

РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЯ

УДК 504.064:635.1/8

БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ КАДМІЄМ І СВИНЦЕМ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МЕЛІОРАНТІВ ТА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

*В. Снітинський, д. б. н., А. Дидів, асистент
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Сьогодні в умовах забруднення довкілля різноманітними поллютантами актуальним питанням стає забезпечення населення біологічно повноцінними продуктами харчування, важливе місце серед яких займають овочі. Однак виростити екологічно безпечну овочеву продукцію непросто, оскільки близько п'ятої частини сільськогосподарських земель в Україні тією чи іншою мірою забруднені важкими металами (ВМ) [15]. Із-поміж них ртуть, кадмій та свинець характеризуються значною стійкістю, високою ток-сичністю, вираженими кумулятивними властивостями [5; 19]. Особливо небезпечними є рухомі форми ВМ у ґрунті, котрі й визначають рівень небезпечності для рослин, а в кінцевому результаті – для людини [7; 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з найпоширеніших овочевих рослин в Україні є капуста білоголова. Проте біологічна стійкість (толерантність) рослин із родини *Brassicaceae* до токсичної дії іонів важких металів є незначною, що зумовлено генетично [6]. З огляду на це перевищені рівні в 3–5 ГДК небезпечних рухомих форм Cd і Pb, особливо на кислих, бідних на вміст гумусу і глини, легкого гранулометричного складу ґрунтах, знижують урожайність, а найважливіше – якість капусти білоголової [7; 13; 14]. Тому актуальним залишається питання розробки, вивчення та практичного впровадження у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах ефективної і доступної, екологічно безпечної системи удобрення у поєднанні з меліорантами, завдяки якій відбувається швидкодіюча детоксикація окультуреного ґрунту, забрудненого важкими металами, з відновленням його родючості, збільшенням захисних (буферних) властивостей ґрунтової системи, що загалом сприяє одержанню екологічно безпечної та біологічно повноцінної рослинницької продукції [2; 16]. Застосування меліорантів як антидотів попереджає міграцію забруднювачів у суміжні середовища, знижує токсичність процесів, спричинених забрудненням [17].

Вапнування ґрунту поліпшує його агрофізичні та агрохімічні властивості, сприяє зменшенню кислотності до нейтральних значень рН, завдяки чому суттєво знижується рухомість катіонів важких металів, які осаджуються і закріплюються у стійкіші важкорозчинні органічні та мінеральні комплекси. Окрім того, іони кальцію проявляють антагонізм до Cd^{2+} і Pb^{2+} в ґрунтовому розчині і, витісняючи їх

в ГВК, заміщують у поглинанні рослинами [14; 19]. Кальцій сприяє коагуляції ґрунтових колоїдів, переводить вільнорозчинні гумінові кислоти у важкорозчинні гумати кальцію, особливо на ґрунтах промивного режиму, «зшиває» молекули гумінових кислот, що знижує їх дисперсність і розчинність, скріплює ґрунтові агрегати, поліпшує структуру ґрунту, побічно впливає на окисно-відновний потенціал, активізує процеси окиснення. Крім того, за внесення CaCO_3 активується корисна мікрофлора та підвищується мікробіологічна активність ґрунту, що прискорює розкладання орга-нічних сполук і сприяє кращому засвоєнню рослинами поживних елементів [1; 2; 15].

Відомо, що капуста білоголова є кальцефільною, «кальцелюбною», рослиною, яка з врожаєм 70–100 т/га виносить з ґрунту 110–145 кг кальцію, тому вона позитивно реагує на вапнування ґрунту [3; 18]. Кальцій забезпечує добрий розвиток кореневої системи (формування більшої кількості корневих волосків) за нейтральних значень рН ґрунту, що сприяє доброму надходженню основної маса води й розчинених у ній поживних речовин [1; 2; 16]. Іони кальцію стимулюють імунний апарат самої рослини, завдяки чому вона є стресостійкішою до різких змін температури, дефіциту вологи, а також стійкою до різних хвороб, зокрема судинного бактеріозу, точкового некрозу, кили капусти тощо [3; 6; 18].

Вапнування ґрунту на 15–20% зменшує вміст ВМ у головках капусти. Крім того, забезпеченість рослин кальцієм та магнієм, які відіграють важливу роль в азотному обміні рослин, посилює використання NO_3^- під час синтезу білкових з'єднань [3; 5].

Порівняно з іншими овочевими культурами капуста виносить з урожаєм найбільшу кількість поживних речовин, тому вона вибаглива до родючості ґрунту і добре реагує на внесення добрив. За період вегетації капуста найбільше витрачає калію, а найменше – фосфору. Так, для формування 1 т основної (з відповідною кількістю побічної) продукції капуста білоголова пізньостигла потребує N – 3,4; P – 1,5; K – 4,6 кг, тобто за урожайності 70 т/га виносить з ґрунту N – 238; P – 105; K – 315 кг/га [3].

Добре реагує капуста білоголова на внесення концентрованого фізіологічно нейтрального мінерального добрива пролонгованої дії – нітроамофоски, яка поліпшує агрохімічні властивості ґрунту, рівномірно забезпечує рослини необхідними біофільними елементами (NPK) протягом вегетації, що відгукується добрим врожаєм високої якості [1; 15]. Проте найповніше відповідає природній потребі капусти сумісне внесення органічних і мінеральних добрив, за якого відбувається рівномірне і найповніше задоволення потреб капусти в елементах живлення, що сприяє своєчасному проходженню усіх фенофаз розвитку рослин, отриманню високоякісного врожаю і пришвидшенню стиглості.

Підвищені й високі дози азотних добрив, особливо тоді, коли їх вносять без урахування біологічних особливостей культури, попередників, агрохімічного обстеження, оптимального співвідношення між NPK, сприяють нагромадженню нітратів у головках капусти та загалом понижують їх якість і лежкість. Використання органічних добрив приводить до меншого нагромадження нітратів в овочах, ніж внесення еквівалентної кількості мінеральних [1; 18]. Підвищені рівні

нітратів можуть бути й наслідком впливу Cd^{2+} та Pb^{2+} на зміни у поглинанні рослинами азоту, а також через інгібуючу (токсичну) дію цих ВМ на активність низки ферментів, зокрема нітратредуктази через взаємодії іонів з SH-групами, яка, власне й відповідає на першому етапі за відновлення NO_3^- до аміаку, а відтак неповний синтез нітратів у білки [4; 5].

Значний вплив на формування якісних показників (вміст сухої речовини, цукрів та вітамінів) мають фосфорні та калійні добрива. Вважається, що краще спів-відношення азоту і калію під капусту – 1:2, за такої умови отримують найвищу якість головок, стійких до хвороб і шкідників з доброю лежкістю [3; 18].

Застосування органічного добрива Біогумус (отриманого методом вермикультивування) стимулює мікробіологічну і ферментативну активність ґрунту, оптимізує його агрохімічний, фізико-хімічний стан і підвищує буферну стійкість, адсорбцію ВМ органічними речовинами, а також сприяє надходженню легкодоступних елементів живлення для рослин у міру їх мінералізації, що загалом забезпечує добрий врожай високої якості.

Вміст гумінових кислот, гумінів, гематомеланових кислот, азоту і співвідношення їх із фульвокислотами характеризують якість Біогумусу за рахунок формування агрономічно цінної структури. Особливу увагу привертає вміст гумінів.

Крім того, за внесення Біогумусу у ґрунті збільшується вміст гумусу, в якому близько 16% (в перерахунку на суху речовину) становлять гумінові кислоти [4]. Відомо, що комплекс свинцю з гуміновими кислота в 1509 разів міцніший, ніж із кадмієм. Іони металів зв'язуються (адсорбуються) з гуміновими речовинами у хелатні з'єднання через карбоксильні ($-COOH$) та фенольні (OH) групи заміщенням водню на іони металу. У свою чергу фульвокислоти утворюють з ВМ розчинні хелатні сполуки в широкому діапазоні рН (кислому і лужному середовищі, але не в нейтральному), підвищуючи тим самим розчинність металів, мігруючи вниз за профілем ґрунту [5; 7;]. Тому достатня кількість у ґрунті гумінів, гумінових кислот та гуматів кальцію є гарантією утворення стійкіших нерозчинних комплексів з Cd^{2+} та Pb^{2+} у широкому діапазоні зміни рН [8; 14].

Завдяки біогенним елементам, зокрема P, K, S, Ca, Mg, проявляються складні процеси антагонізму з ВМ у ґрунті та рослинах, що мають великий вплив на якісний склад останніх [2; 7; 19]. Значна частина рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} витісняється з іонообмінного комплексу ґрунту за місця поглинання рослинами, а саме зв'язується у міцно фіксовані нерозчинні комплекси з гумусовими речовинами (хелатуванням, адсорбцією на поверхні мінеральних та органічних колоїдів, реакцією коагуляції і пептизації), а також завдяки активізації внутрішніх захисних біохімічних процесів у самих рослинах, що значно знижує транслокацію Cd та Pb в овочеві рослини [6; 14; 17].

Постановка завдання. Мета наших досліджень – вивчити вплив органічної, мінеральної та орґано-мінеральної систем удобрення у поєднанні з вапнуванням на рухомість Cd^{2+} і Pb^{2+} у ґрунті та їх нагромадження у рослинах капусти білоголової залежно від рівня забруднення, а також вплив зазначених важких металів на біохімічний склад капусти білоголової.

Виклад основного матеріалу. Упродовж трьох років досліджень на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва Львівського національного аграрного університету досліджували вплив меліорантів та удобрення на поведінку кадмію і свинцю у системі «грунт-рослина».

Закладали модельні досліди у природних умовах. Капусту білоголову пізньостиглу (сорт Ярославна), взяту за тест-рослину, висівали у третій декаді квітня в попередньо забрудненому важкими металами ґрунті. Як забруднювачі використовували солі $CdCl_2$ та $Pb(CH_3COO)_2$, які вносили водним розчином за змодельованих рівнів забруднення 1; 3; 5 ГДК (валових форм) окремо восени, а через два тижні – меліорант – гашене вапно $CaCO_3$ у нормі 5 т/га (за гідролітичною кислотністю) згідно зі схемою досліду, яку загортали у ґрунт [2].

Концентрація внесених у ґрунт кадмію та свинцю залежно від рівнів штучно змодельованого імпактного моноелементного забруднення показана в табл. 1. На контрольному варіанті солі важких металів не вносили.

Таблиця 1

Концентрація кадмію та свинцю, внесених у ґрунт за змодельованих рівнів забруднення, мг/кг

<i>Кадмій (Cd)</i>		<i>Свинець (Pb)</i>	
Рівень забруднення	мг/кг	Рівень забруднення	мг/кг
1 ГДК	3	1ГДК	32
3 ГДК	9	3ГДК	96
5 ГДК	15	5ГДК	160

Навесні під культивування вносили мінеральне добриво нітроаммофоску марки 16:16:16 та органічне добриво Біогумус згідно зі схемою досліду.

У лабораторно-польових модельних дослідах вивчали такі фактори:

фактор А – рівні забруднення ґрунту важкими металами (Cd та Pb);

фактор В – система удобрення у поєднанні з вапнуванням ґрунту.

Облікова площа однієї мікроділянки – 2 м². Повторність досліду п'ятиразова, розміщення варіантів систематичне [11]. Технологія вирощування капусти білоголової загальноприйнята для умов Західного Лісостепу України.

Схема мікроділянкового двофакторного досліду за вирощування капусти охоплювала такі варіанти: 1) контроль без добрив (природний фон); 2) $N_{136}P_{136}K_{136}$; 3) Біогумус 8 т/га; 4) $N_{68}P_{68}K_{68}$ + Біогумус 4 т/га; 5) $N_{136}P_{136}K_{136}$ + $CaCO_3$ 5 т/га; 6) Біогумус 8 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га; 7) $N_{68}P_{68}K_{68}$ + Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки: темно-сірий опідзолений легкосуглинковий, характеризується глибоким гумусовим горизонтом (55 см) з вмістом гумусу в орному (0-20 см) шарі 2,35 %, насиченість основами – 86%, рН сольової витяжки – 5,5; гідролітична кислотність – 2,9 мг-екв/100 г ґрунту; забезпеченість лужногідролізованим азотом – 65 мг/кг, рухомими формами фосфору – 223 мг/кг; обмінного калію – 157 мг/кг; рухомі форми кальцію – 5,75 та магнію – 0,38 мг-екв/100 г сухого ґрунту [1; 10]. Природний фон рухомих форм ВМ у ґрунті дослідної ділянки, мг/кг: Cd – 0,175; Pb – 0,874.

Зразки темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту відбирали на глибині 0-20 см до і після закладання дослідів, а рослин – під час збору та обліку

врожаю. Визначали концентрацію рухомих і валових форм Cd і Pb в ґрунті та концентрацію ВМ у різних органах капусти методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії на приладі С115М за атестованими і стандартизованими методиками з наступним статистичним опрацюванням отриманих результатів досліджень [12].

Обліковували урожай, визначали біохімічний склад рослин капусти білоголової: суху речовину – гравіметричним методом, висушуванням до постійної ваги (ГОСТ 13586.5–93); суму цукрів – за Бертраном (ГОСТ 8756.13 – 87); вітамін С – за Муррі (ГОСТ 24556-89); вміст нітратів у головках капусти – іонометричним методом з використанням іоноселективних електродів на приладі ЭВ-74 (ГОСТ 5048-89) [9].

Встановлено, що на рухомість кадмію та свинцю у ґрунті за вирощування капусти білоголової впливали: ґрунтово-кліматичні умови року, система удобрення, меліоранти та рівні забруднення ґрунту важкими металами.

Як показують результати досліджень, зі зростанням рівня забруднення ґрунту як Cd, так і Pb від 1 до 5 ГДК спостерігалася тенденція до збільшення концентрації рухомих форм важких металів у ґрунті на всіх варіантах, проте загальні закономірності рухомості ВМ у ґрунті між варіантами зберігалися, на що мали великий вплив внесенні добрива пролонгованої дії та меліоранти (рис. 1, 2).

Встановлено, що на всіх варіантах, де вносили добрива та меліоранти, концентрація рухомих форм кадмію й свинцю у ґрунті була значно меншою порівняно з контрольним варіантом, де не вносили жодних агрохімікатів. Однак ефективність добрив щодо зменшення рухомих форм Cd^{2+} у ґрунті на різних варіантах проявлялася по-різному. Так, внесення у повній нормі тільки одного органічного добрива (Біогумус 8 т/га) виявилось менш ефективне у зв'язуванні рухомих форм Cd^{2+} у ґрунті, аніж внесення мінерального добрива – нітроамофоски – у повній нормі $N_{136}P_{136}K_{136}$. Проте найкраще закріплювалися рухомі фракції кадмію ґрунтово-вбирним комплексом за спільного внесення органічних і мінеральних добрив у половину норми $N_{68}P_{68}K_{68}$ + Біогумус 4 т/га, а найефективніше це відбувалося за внесення тієї самої норми добрив, але на фоні вапнування ґрунту $N_{68}P_{68}K_{68}$ + Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га (див. рис. 1).

Встановлено, що на зменшення концентрації рухомих форм свинцю у ґрунті мало більший вплив внесення органічних добрив у повній нормі Біогумус 8 т/га (особливо цей ефект проявлявся на провапнованому ґрунті), аніж внесення тільки одних мінеральних добрив у повній нормі $N_{136}P_{136}K_{136}$, навіть на фоні вапнування ґрунту (див. рис. 2).

Однак найефективніше закріплювалися рухомі фракції свинцю у ґрунті за спільного внесення органічних і мінеральних добрив у половину норми $N_{68}P_{68}K_{68}$ + Біогумус 4 т/га. Як і у варіанті із забрудненням ґрунту кадмієм, це особливо ефективно проявилось на фоні вапнування ґрунту $N_{68}P_{68}K_{68}$ + Біогумус 4 т/га + $CaCO_3$ 5 т/га. За такої норми внесення добрив та меліорантів концентрація рухомих форм Pb^{2+} у ґрунті була найменшою.

Результати досліджень показали, що на тих варіантах, де проводили вапнування, концентрація рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} у ґрунті була суттєво меншою порівняно з варіантами досліду, де не вносили меліоранти. Також зазначимо, що за

внесення Біогумусу у більшій мірі спостерігали зменшення у ґрунті концентрації рухомих фракцій Pb^{2+} порівняно з Cd^{2+} .

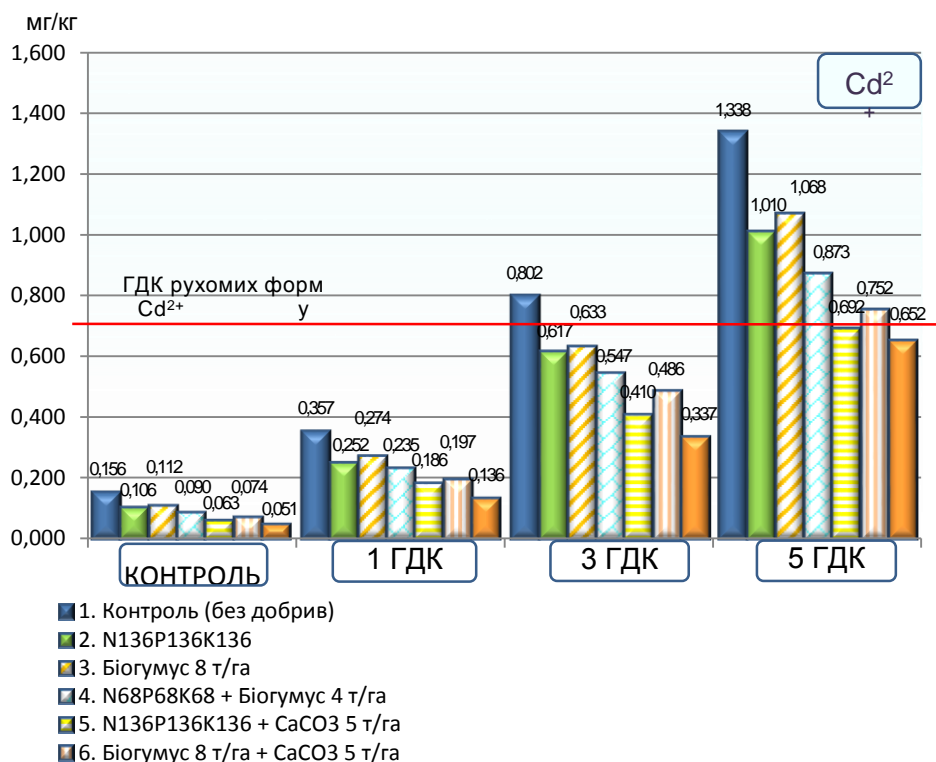


Рис. 1. Концентрація рухомих форм кадмію у ґрунті за змодельованих рівнів забруднення й використання різних систем удобрення та меліорантів за вирощування капусти білоголової, мг/кг.

Отже, комплексне застосування органічних і мінеральних добрив на фоні вапнування ґрунту суттєво зменшило концентрацію рухомих форм як кадмію, так і свинцю у ґрунті, а відтак значно знизило їх надходження і нагромадження у рослинах капусти білоголової, що вплинуло на високу якість.

Зазначимо, що на біохімічний склад капусти білоголової впливав цілий комплекс факторів, а саме: ґрунтово-кліматичні умови року, період вегетації рослин, система удобрення, меліоранти, а також рівні забруднення ґрунту важкими металами. Найбільше впливали агрохімікати, які вносили у різних нормах і співвідношеннях, а також рівні забруднення ґрунту важкими металами. Проте загальні закономірності у формуванні якісних показників капусти білоголової між варіантами зберігалися. Підкреслимо, що доступність елементів живлення (NPK) у добривах та їх еквівалентне співвідношення суттєво впливали на якість капусти білоголової. Так, у повній нормі мінеральне добриво нітроамофоска містить $N_{136}P_{136}K_{136}$ кг д. р./га, або 850 кг/га у фізичній вазі, тоді як у повній нормі органічне добриво Біогумус містить $N_{128}P_{152}K_{192}$ кг д. р./га, або 8 т/га у фізичній вазі.

Отже, Біогумус переважав нітроамофоску за фосфором (+16) і калієм (+56).

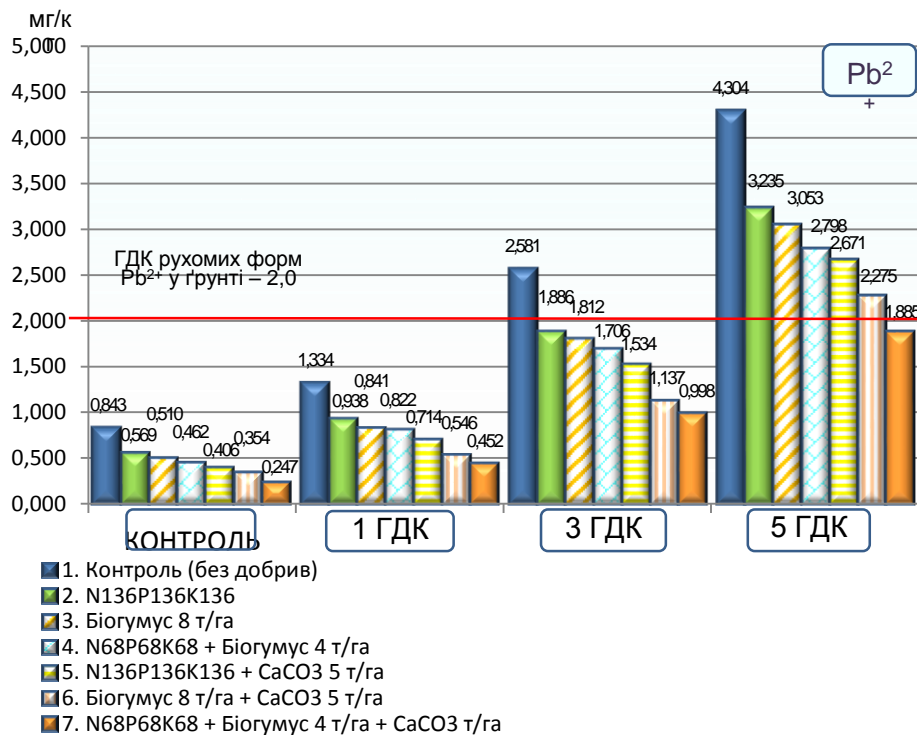


Рис. 2. Концентрація рухомих форм свинцю у ґрунті за змодельованих рівнів забруднення й використання різних систем удобрення та меліорантів за вирощування капусти білоголової, мг/кг.

Встановлено, що зі збільшенням рівня забруднення ґрунту кадмієм і свинцем від 1 до 5 ГДК зростала й концентрація рухомих форм цих металів у ґрунті, а відтак зростала їх концентрація в рослинах капусти білоголової на всіх варіантах (табл. 2, 3). Виявлено певну закономірність у розподілі важких металів в органах капусти білоголової. Зокрема, як кадмій, так і, особливо, свинець, більше нагромаджувалися у качані, аніж у головці.

Результати досліджень показали загальну тенденцію, а саме: зі збільшенням рівнів забруднення ґрунту як Cd, так і Pb від 1 до 5 ГДК на всіх варіантах якісні показники (вміст сухої речовини, аскорбінової кислоти, сума цукрів) зменшувалися, натомість достовірно збільшувався вміст нітратного азоту.

Окрім того, встановлено, що за забруднення ґрунту свинцем якість капусти білоголової була гіршою, ніж у разі забруднення кадмієм (див. табл. 3). На нашу думку, це пов'язано з більшою фітотоксичністю свинцю, ніж кадмію, тому на варіантах із забрудненням ґрунту свинцем відзначали меншу площу листової пластини, що позначилося на інтенсивності фотосинтезу, вмісті хлорофілу, а це у свою чергу сприяло меншому нагромадженню цукрів, сухих речовин, вітамінів у головках капусти білоголової та дещо більшій концентрації нітратного азоту.

Таблиця 2

Вплив рівнів забруднення ґрунту кадмієм на біохімічний склад капусти білоголової за використання різних систем удобрення та меліорантів

Варіант досліджу	Без металів (контроль)				Рівні забруднення ґрунту кадмієм (Cd)											
					1 ГДК				3 ГДК				5 ГДК			
	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
1) Без добрив (контроль)	*0,017				0,022				0,038				0,068			
	7,38	4,23	43,38	210	7,23	4,10	42,27	278	6,74	3,97	38,50	511	6,15	3,83	35,41	617
2) N ₁₃₆ P ₁₃₆ K ₁₃₆	0,011				0,013				0,024				0,046			
	8,02	4,58	45,78	229	7,73	4,42	44,45	266	7,22	4,23	41,02	405	6,60	4,05	38,23	483
3) Біогумус 8 т/га	0,012				0,015				0,026				0,051			
	8,11	4,67	47,54	186	7,85	4,59	46,14	243	7,49	4,44	44,28	371	6,79	4,20	39,42	462
4) N ₆₈ P ₆₈ K ₆₈ + Біогумус 4 т/га	0,010				0,012				0,020				0,035			
	8,27	4,80	49,30	177	8,16	4,70	48,59	227	7,66	4,31	45,69	338	6,87	4,25	40,60	410
5) N ₁₃₆ P ₁₃₆ K ₁₃₆ + 5 т/га СаСО ₃	0,006				0,008				0,013				0,026			
	8,55	4,96	52,24	160	8,32	4,63	49,92	220	7,85	4,48	46,19	305	7,03	4,37	41,15	388
6) Біогумус 8 т/га + 5 т/га СаСО ₃	0,008				0,010				0,016				0,030			
	8,93	5,18	54,59	153	8,51	5,03	52,87	211	8,07	4,66	47,34	267	7,24	4,50	43,27	324
7) N ₆₈ P ₆₈ K ₆₈ + Біогумус 4 т/га + 5 т/га СаСО ₃	0,004				0,006				0,011				0,023			
	9,49	5,52	58,7	146	8,83	5,28	54,60	192	8,24	4,91	49,88	245	7,36	4,62	44,61	316

*Концентрація кадмію в головках капусти на варіанті; ГДК кадмію в овочах – 0,03 мг/кг сирої маси.

Результати наших досліджень свідчать, що на варіантах, де проводили вапнування ґрунту (N₁₃₆P₁₃₆K₁₃₆ + СаСО₃ 5 т/га; Біогумус 8 т/га+ СаСО₃ 5 т/га; N₆₈P₆₈K₆₈ + Біогумус 4 т/га + СаСО₃ 5 т/га), відзначали достовірне зменшення нітратів порівняно із варіантами, де його не проводили, а також кращі якісні показники продукції: суху речовину, суму цукрів, вітамін С.

Співвідношення діючої речовини елементів живлення у нормах добрив сильно вплинуло на якість капусти білоголової. Так, за внесення у повній нормі органічного добрива Біогумус 8 т/га відзначали активніше нагромадження сухої речовини, суми цукрів та вітаміну С й зменшення нітратів, тоді як за внесення тільки одного мінерального добрива – дещо менше нагромадження зазначених якісних показників і дещо більше нагромадження нітратного азоту порівняно з повною нормою органічних добрив. Ми вважаємо, що саме більший вміст калію та фосфору діючої речовини у повній нормі органічних добрив, їх легкодоступність для рослин та краща сорбція VM органічними речовинами порівняно з мінеральними сприяли активнішому нагромадженню цукрів, сухих речовин, вітаміну С та кращому синтезу нітратів у білковій речовині, а відтак меншій їх концентрації в рослинах капусти.

Таблиця 3

Вплив рівнів забруднення ґрунту свинцем на біохімічний склад капусти білоголової за використання різних систем удобрення та меліорантів

Варіант досліджу	Без металів (контроль)				Рівні забруднення ґрунту свинцем (Pb)											
					1 ГДК				3 ГДК				5 ГДК			
	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
1) Без добрив (контроль)	*0,238				0,319				0,485				0,692			
	7,38	4,23	43,38	210	6,95	4,08	41,09	331	6,48	3,85	38,15	490	5,82	3,23	34,05	632
2) N ₁₃₆ P ₁₃₆ K ₁₃₆	0,153				0,228				0,347				0,525			
	8,02	4,58	45,78	229	7,24	4,26	42,65	320	6,74	4,04	40,19	458	6,29	3,48	36,77	544
3) Біогумус 8 т/га	0,134				0,215				0,321				0,518			
	8,11	4,67	47,54	186	7,45	4,38	43,38	312	7,05	4,17	42,47	426	6,36	3,54	37,95	517
4) N ₆₈ P ₆₈ K ₆₈ + Біогумус 4 т/га	0,102				0,193				0,303				0,509			
	8,27	4,80	49,30	177	7,91	4,45	45,62	294	7,31	4,29	44,61	397	6,49	3,73	38,63	502
5) N ₁₃₆ P ₁₃₆ K ₁₃₆ + 5 т/га CaCO ₃	0,085				0,166				0,286				0,487			
	8,55	4,96	52,24	160	8,12	4,52	47,51	265	7,56	4,35	45,23	359	6,81	3,86	40,91	475
6) Біогумус 8 т/га + 5 т/га CaCO ₃	0,071				0,139				0,275				0,458			
	8,93	5,18	54,59	153	8,34	4,78	49,17	238	7,68	4,42	46,90	323	7,03	4,04	41,50	413
7) N ₆₈ P ₆₈ K ₆₈ + Біогумус 4 т/га + 5 т/га CaCO ₃	0,062				0,104				0,263				0,427			
	9,49	5,52	58,7	146	8,46	5,12	52,25	224	7,71	4,57	48,13	307	7,16	4,28	43,12	385

*Концентрація свинцю в головках капусти на варіанті; ГДК свинцю в овочах – 0,5 мг/кг сирої маси.

Отже, зазначимо, що органо-мінеральна система удобрення виявилася ефективною для забезпечення найменшої концентрації рухомих форм кадмію і свинцю в ґрунті, меншої їх концентрації в рослинах, а відтак і найкращої якості продукції. Встановлено, що високий вміст сухої речовини, суми цукрів та вітаміну С з найменшими концентраціями нітратів і важких металів у головках капусти білоголової як на забрудненому свинцем ґрунті, так і кадмієм був за комплексного внесення мінеральних та органічних добрив у половину норми N₆₈P₆₈K₆₈ + Біогумус 4 т/га. Проте найкращу якість продукції капусти білоголової на всіх рівнях забруднення ВМ одержали за внесення тієї самої норми добрив N₆₈P₆₈K₆₈ + Біогумус 4 т/га + CaCO₃ 5 т/га, але на фоні вапнування ґрунту.

Отже, збалансоване застосування органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування сприяло детоксикації важких металів у ґрунті, відновленню його

родючості та отриманню найкращої якості капусти білоголової порівняно з іншими варіантами експериментальних досліджень.

Висновки. Встановлено, що внесення органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування ґрунту у нормі $N_{68}P_{68}K_{68} + \text{Біогумус } 4 \text{ т/га} + \text{CaCO}_3 \text{ } 5 \text{ т/га}$ на забрудненому кадмієм та свинцем темно-сірому ґрунті найкраще сприяло зменшенню концентрації рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} , а відтак значно знизило їх надходження у рослини капусти білоголової, що забезпечувало високу якість продукції, яка відповідала санітарно-гігієнічним вимогам.

Бібліографічний список

1. Городній М. М. Агрохімія : підручник / М.М. Городній, А.В. Бикін, Л. М. Нагаєвська. – К. : Алефа, 2003. – 786 с.
2. Балюк С. А. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку) / за ред. С. А. Балюка, Р. С. Трускавецького і Ю. Л. Цапка. – Харків : Міськдрук, 2012. – 129 с.
3. Борисов В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романо-ва. – М., 2003. – 625 с.
4. Виробництво та використання органічних добрив : монографія / [І. А. Шувар, О. М. Бунчак, В. М. Сендецький та ін.] ; за заг. ред. І. А. Шувара. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. – 596 с.
5. Головатый С. Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С. Е. Головатый. – Минск, 2002. – 239 с.
6. Гуральдчук Ж. З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії / Ж. З. Гуральдчук. – К. : Логос, 2006. – 208 с.
7. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение / В. Б. Ильин. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 151 с.
8. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М. : Мир, 1989. – 439 с.
9. Методи визначення показників якості рослинницької продукції / за ред. О. М. Гончара, А. В. Андрущенко. – К. : Алефа, 2000. – 114 с.
10. Методика визначення складу та властивостей ґрунтів. – Харків : ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського, 2004. – Кн. 1. – 212 с.
11. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. – [3-тє вид.] – Харків : Основа, 2001. – 369 с.
12. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : Гидрометеиздат, ЦИНАО, 1992. – 61 с.
13. Мислива Т. М. Ведення сільськогосподарського виробництва у приватному секторі в умовах посиленого антропогенного впливу на навколишнє середовище / [Т. М. Мислива, П. П. Надточій, Л. О. Герасимчук та ін.] ; за ред. Т.М. Мисливої. – Житомир, 2011. – 52 с.
14. Овчаренко М. М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение / М. М. Овчаренко. – М., 1997. – 290 с.
15. Рідей Н. М. Екологічна оцінка агробіоценозів: теорія, методика, практика / Н. М. Рідей, В. П. Строкаль, Ю.В. Рибалко. – Херсон : Олді – плюс, 2011. – 258 с.
16. Самохвалова В. Л. Спосіб ремедіації ґрунту, техногенно забрудненого важкими металами / В. Л. Самохвалова, А. І. Фатєєв, С. Г. Зуза, В. О. Зуза // Агрохімія та ґрунтознавство. – 2013. – Вип. 80. – С. 101–110.
17. Фатєєв А. І. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі: метод. рек. / А. І. Фатєєв, В. Л. Самохвалова. – Харків : Міськдрук, 2012. – 70 с.
18. Широков Е. П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами

стандартизації и сертифікації. Часть 1. Картофель, плоды, овощи / Е. П. Широков, В. И. Полегаев. – М. : Колос, 2000 – 254 с.

19. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants / Kabata-Pendias A. – Boca Raton : Crc Press, 2010. – 548 p.

Снітинський В., Дидів А. Біохімічний склад капусти білоголової залежно від рівня забруднення ґрунту кадмієм і свинцем за використання меліорантів та різних систем удобрення

Встановлено, що найкращі біохімічні показники рослин капусти білоголової, вирощеної на забрудненому кадмієм та свинцем ґрунті, одержано за внесення органо-мінеральної системи удобрення на фоні вапнування ґрунту.

Ключові слова: забруднення, важкі метали, кадмій, свинець, органо-мінеральна система удобрення, вапнування, якість, капуста білоголова.

Snitynskyu V., Dydiv A. Biochemical composition of white cabbage depending on the level of soil contamination with cadmium and lead by applying the meliorants and different systems of fertilizing

Research has established that the best biochemical indicators of beetroot plants grown on soil contaminated with lead and cadmium received by introduction of organic-mineral of fertilizer system on the background of liming the soil.

Key words: pollution, heavy metals, cadmium, lead, organic-mineral system of fertilizing, liming, quality, white cabbage.

Снитынский В., Дыдив А. Биохимический состав капусты белокочанной в зависимости от уровня загрязнения почвы кадмием и свинцом при использовании мелиорантов и различных систем удобрения

Установлено, что лучшие биохимические показатели растений капусты бело-кочанной, выращенной на загрязненной кадмием и свинцом почве, получено при использовании органо-минеральной системы удобрения на фоне известкования почвы.

Ключевые слова: загрязнения, тяжелые металлы, кадмий, свинец, органо-минеральная система удобрения, известкование, качество, капуста белокочанная.

УДК 582.912.46 + 574.3

**ФІТОЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ
OXYCOCCUS PALUSTRIS PERS. НА ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВЩИНИ**

Г. Лисак¹, к. б. н., І. Любинець², С. Стельмах³, Б. Кружель⁴, к. б. н.

^{1,4}Львівський національний аграрний університет

^{2,3}Яворівський національний природний парк

Постановка проблеми. Болотна рослинність на території Яворівщини займає досить значну площу. Це унікальні болотні масиви з рідкісними рослин-

ними угрупованнями. Проте видовий та кількісний склад таких екотопів зазнав дигресійних змін внаслідок падіння рівня ґрунтових вод. Болота заростають лісовою рослинністю й перетворюються на чагарникові [5].

З огляду на раритетність болотних угруповань класу *Oxycocco-Sphagneteta* для території Яворівщини обґрунтована необхідність регулярного ботанічного контролю за станом популяцій рослинного покриву болота.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рослинність Яворівщини вивчають протягом 200 років. Вона стала предметом наукових зацікавлень таких відомих ботаніків, як Ж. Круль (1878), Е. Волошак (1874), С. Стойко (1990), О. Кагало (1990), М. Сорока, (1999, 2008), М. Загультський (2000) [3; 5] та багатьох інших. На жаль, сучасного стану популяцій *Oxycoccus palustris* Pers. не вивчали.

Постановка завдання. Для вивчення специфіки і стану ценопопуляцій *Oxycoccus palustris* Pers. в різних біотопах Яворівщини (західній, центральній та південній частинах району) було виявлено і закладено чотири пробні площі.

Виклад основного матеріалу. Досліджувані болота на Яворівщині – мезотрофні, перехідного типу зі змішаним типом живлення. Характеризуються вони невеликою розмаїтістю видового складу рослин.

Журавлина болотна, або журавлина звичайна (*Vaccinium oxycoccos*, *Oxycoccus palustris* Pers.), – хамефіт роду *Vaccinium* родини вересові (*Ericaceae*). Еколого-біологічні особливості цього виду досить добре висвітлені в працях О. Орлова [4]. Цей вид росте переважно у сфагнових болотах в едатопах сирих і мокрих борів (А₄– А₅) та суборів (Б₄– Б₅) [2].

У льодовиковий період заплавні ділянки річок Яворівщини, на яких збереглися болота, слугували рефугіумами для багатьох видів бореальної флори [5]. Журавлина болотна – релікт льодовикового періоду, який входить до складу рослинного покриву цих ділянок.

Під час досліджень вивчали видовий склад угруповань, проективне покриття ділянки *O. palustris*, рясність, а також дигресію боліт внаслідок антропогенного навантаження. Рослинні угруповання описували відповідно до загальноприйнятих геоботанічних методів. Дослідження проводили на початку липня 2015 року. Проективне покриття журавлини звичайної визначали за Раменським, рясність – за Друде. Перелік видів рослин укладено за «Визначником вищих рослин України» (1987). Стадію дигресії болотної рослинності встановлювали за методичними рекомендаціями Боча, Мазинга (1979) [1].

Пробна площа № 1 (див. рис.) знаходиться в Новояворівському лісництві Рава-Руського лісгоспу Яворівського району і займає 50 м². Пробна площа № 2 розмістилася неподалік рекреаційної зони курорту «Немирів», у східній частині озера. Площа болота становить 10 м². Екотоп болота пробної площі № 3 розміщений поблизу хутора Стадники Яворівського району (Новояворівське лісництво, Рава-Руський лісгосп). Площа болота невелика – 10 м², проте з явним антропогенним пресингом. Пробна площа № 4 знаходиться поблизу с. Верещиці в Янівському ПНДВ (кв. 9) Яворівського національного природного парку.

За фізико-географічним районуванням пробні площі №1 та №3 належать до зони Передкарпаття (Надсяння), а № 2 та № 4 – до зони Подільської височини

(Розточчя). Слід зазначити, що пробні площі № 2 і № 4 розташовані на території природно-заповідного фонду.

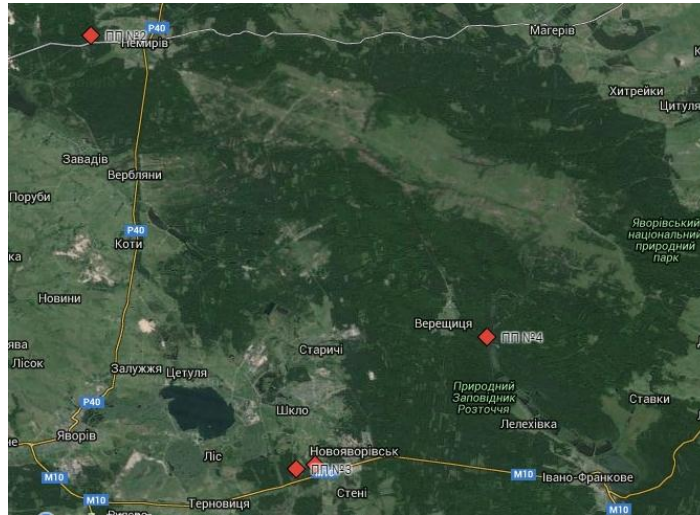


Рис. Розміщення пробних ділянок *Oxycoccus palustris* Pers. на території Яворівщини.

Фітоценотична характеристика показує, що через специфічні чинники у сфагнових угрупованнях є невелика кількість видів (див. табл.), оскільки середовище зазначених фітоценозів характеризується високою вологістю, кислотністю, низькою аерацією і зазвичай бідним мінеральним живленням.

Найряснішими є журавлинники з пробних площ № 1 та № 4. Журавлинно-сфагнове угруповання ПП № 1 оточене переважно сосною звичайною. Спорадично навколо болотного угруповання трапляється дуб черешковий, береза бородавчаста, вільха клейка, верба вушката, крушина ламка, ожина ведмежа і волохата. Вікна деревостану становили до 35 % проективного покриття, що свідчить про зменшення зімкнутості деревостану і чагарникового ярусу та зниження життєвого стану болотних рослинних угруповань.

Пробна площа №4 знаходиться на території Яворівського НПП і суттєво виокремлюється більшою кількістю чагарничкових рослин порівняно з іншими досліджуваними ділянками. Екотоп становить собою мезотрофне сфагнове болото з розрідженим деревостаном берези і сосни. Серед чагарників тут домінує крушина ламка, рідше зустрічається ліщина. Із чагарничкових, крім журавлини, в значній кількості росте брусниця, чорниця, лохина і верес. Слід зауважити, що журавлина у цьому болоті росте не лише серед сфагнумів, а й серед зозулиного льону. Тобто журавлина тут утворює асоціації зі сфагнумами та зозулиним льоном. Ознаки антропогенного впливу на цьому болоті майже відсутні.

Обидві ділянки є антропогенно малопорушеними. Деревний ярус навколо екотопу добре розвинутий. У трав'яному покриві переважають типові рослини для

перехідного типу болота: велика кількість *Sphagnum magellanicum* Brid. та *Oxycoccus palustris* Pers. Витоптаних стежок не спостерігали.

Таблиця

Фітоценотична характеристика угруповань *Oxycoccus palustris* Pers.

№ з/п	Видовий склад рослин	Проективне покриття, %	Рясність за Друде	Стадія дегресії
Пробна площа №1				
1	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	50	Cop ³	II стадія
2	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	50	Cop ³	
3	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	10	Cop ¹	
4	<i>Carex panicea</i> L.	10	Cop ¹	
5	<i>Carex flava</i> L.	+	Sp	
6	<i>Poa palustris</i> L.	+	Sp	
7	<i>Viola palustris</i> L.	+	Sp	
8	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	Sp	
9	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth ex Mert.	+	Sol	
Пробна площа №2				
1	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	10	Cop ¹	I стадія
2	<i>Polytrichum juniperinum</i>	50	Cop ³	
3	<i>Sphagnum magellanicum</i>	50	Cop ³	3
4	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	15	Cop ²	4
5	<i>Ledum palustre</i> L.	15	Cop ²	5
6	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	+	Sol	6
7	<i>Athyrium filix-femina</i>	+	Sol	
Пробна площа №3				
1	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	10	Cop ¹	II стадія
2	<i>Sphagnum magellanicum</i>	40	Cop ³	
3	<i>Polytrichum juniperinum</i>	20	Cop ²	
4	<i>Carex panicea</i> L.	10	Cop ¹	
5	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	+	Sp	
6	<i>Eleocharis palustris</i> R.	+	Sp	
7	<i>Athyrium filix-femina</i>	+	Sol	
Пробна площа №4				
1	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	50	Cop ³	Непорушене
2	<i>Sphagnum magellanicum</i>	50	Cop ³	
3	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	15	Cop ²	
4	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	15	Cop ²	
5	<i>Carex panicea</i> L.	10	Cop ¹	
6	<i>Vaccinium uliginosum</i>	5	Cop ¹	
7	<i>Callna vulgris</i> L.	5	Cop ¹	
8	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	5	Cop ¹	
9	<i>Carex flava</i> L.	+	Sp	
10	<i>Poa palustris</i> L.	+	Sp	
11	<i>Athyrium filix-femina</i>	+	Sol	
12	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	Sol	

Екотоп болота пробної площі №3 – з явним антропогенним пресингом. Навколо купин *Sphagnum magellanicum* Brid., *Polytrichum juniperinum* Brid. з'являються стежки шириною понад 25 см. Хоча зімкненість крон деревостану *Pinus sylvestris* L. становить лише 20%, відбувається інтенсивне вкоріння

представників лісових угруповань (*Athyrium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus* L., *Carex panicea* L.), що пов'язано зі зменшенням підґрунтової вологи. Збільшується участь у рослинному покриві характерних видів класу *Vaccinio-Piceetea*. Рясність особин *O. palustris* значно менша на одиницю площі порівняно з іншими досліджуваними ділянками. Інтенсивне відвідування цього болота пов'язане зі збиранням чорниці на суміжній площі. Дещо краща ситуація на пробній площі № 2, біля рекреаційної зони курорту «Немирів». Хоча журавлина болотна тут нерясна (щонайбільше 10 ос. на 1 м²), популяції зі строкатою мозаїчністю, проте антропогенний вплив незначний. Це можна пояснити важкодоступністю території у зв'язку зі заростанням болота деревно-чагарниковою рослинністю. Деревно-чагарниковий ярус формують переважно пригнічені особини *Abies alba* Mill., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Betula pendula* Roth., *Pinus sylvestris* L., *Picea abies*, які місцями утворюють куртини. Ця ділянка болота відноситься до заповідного урочища «Немирів» (276,0 га), яке створено з метою збереження ялиці білої.

Висновки. Виявлені місцезростання *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворівщині не є високопродуктивними, проте переважно перебувають у задовільному еколого-фітоценотичному стані. Відзначено помітний антропогенний вплив на журавлинники, що ростуть на території Новояворівського лісництва, натомість на журавлинниках, на території природно-заповідного фонду антропогенний вплив майже відсутній. Пробна площа №1 зазнає найбільшого антропогенного тиску.

З огляду на раритетність болотних угруповань класу *Oxycocco-Sphagnetea* для території Яворівщини необхідно проводити регулярний ботанічний контроль за станом популяцій *Oxycoccus palustris*.

Бібліографічний список

1. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків : метод. посіб. / [Т. Л. Андрієнко, С. Ю. Попович, Г. В. Парчук та ін.] ; за ред. Т. Л. Андрієнка. – К. : Академперіодика, 2002. – 103 с.
2. Воронцов Д. Рослинний покрив оліготрофного пухівково-сфагнового болота Журавлине (НПП «Сколівські Besкиди») / Д. Воронцов, Є. Пука, В. Козловський // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – Львів, 2004. – Вип. 37. – С. 114–124.
3. Лисак Г. А. Рекреаційні зони міст / Г. А. Лисак, Б. В. Кректун, С. Б. Рибак. – Львів, 2013. – С. 28–35.
4. Орлов О. О. Прогнозування акумуляції ¹³⁷Cs журавлиною болотною (*Oxycoccus palustris* Pers.) на болотах Житомирського Полісся / О. О. Орлов, О. В. Тарасевич. – Харків : УкрНДЛГА, 2013. – 367 с.
5. Сорока М. І. Флора судинних рослин Українського Розточчя / М. І. Сорока. – Львів, 1998. – 154 с.

Лисак Г., Любинець І., Стельмах С., Кружель Б. Фітоценотична характеристика стану популяцій *Oxycoccus palustris* Pers. на території Яворівщини

Моніторинговий контроль за станом популяцій *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворівщині свідчить, що екотопи ценопопуляцій на сьогодні піддаються біотичним та абіотичним формам впливу. Є як позитивні, так і негативні тенденції розвитку локалітетів журавлини болотної. Слід вказати на поступове унормування гідрологічного режиму зазначеної території. Відповідно простежується збільшення

рясності *O. palustris* на окремих пробних площах. Ценопопуляції *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворівщині потребують охорони і просвітницької екологічної роботи з місцевим населенням.

Ключові слова: Яворівщина, журавлина болотна, болотні фітоценози.

Lysak H., Lyubinets I., Stelmakh S., Kruzhel B. Fitocenotical characteristics of the condition of *Oxycoccus palustris* Pers. population on the area of Yavoriv region

The monitoring of *Oxycoccus palustris* Pers. on the territory of Yavoriv region shows that ecotypes populations are currently exposed to biotic and abiotic forms of influence. There are both positive and negative trends in development of localities of marsh cranberries. It should be noted the gradual normalization of the hydrological regime on this territory. Thus, the increase of *O. palustris* on certain plots is evident. Coenopopulations *Oxycoccus palustris* Pers. in Yavoriv region need protection. Environmental and educational work with local people is also required.

Key words: Yavoriv region, marsh cranberries, marsh phytocoenoses.

Лисак Г., Любинец І., Стельмах С., Кружель Б. Фитоценотическая характеристика состояния популяций *Oxycoccus palustris* Pers. на территории Яворовщины

Мониторинговый контроль состояния популяций *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворовщине свидетельствует, что экотопы ценопопуляций сегодня подвергаются биотическим и абиотическим формам воздействия. Есть как положительные, так и отрицательные тенденции развития локалитетов клюквы болотной. Следует отметить постепенное нормирование гидрологического режима данной территории. Прослеживается увеличение обильности *O. palustris* на отдельных пробных площадях. Ценопопуляции *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворовщине нуждаются в охране и просветительской экологической работе с местным населением.

Ключевые слова: Яворовщина, клюква, болотные фитоценозы.

УДК 631.45:632.95.024

ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ ТА АКУМУЛЯЦІЇ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ҐРУНТІ

*М. Іванків, ст. викладач, В. Бальковський, к. с.-г. н., Б. Кружель, к. б. н.,
С. Павкович, к. с.-г. н.*

Львівський національний аграрний університет

С. Вовк, д. б. н.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Постановка проблеми. Упродовж останніх десятиріч в Україні та світі внаслідок інтенсифікації аграрного виробництва все актуальнішим стає питання забруднення агроєкосистем пестицидами, які чинять багатосторонній негативний

вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними проблемами. Накопичення значного обсягу пестицидних препаратів, які небезпечні для здоров'я населення і загрожують довкіллю, відбувається тому, що умови їх зберігання не відповідають чинним стандартам. Токсиканти різного походження поступово змінюють фізичні і хімічні властивості ґрунтів, порушують стан ґрунтового покриву, знижують чисельність мікробіоти ґрунту і погіршують його родючість, унаслідок чого знижується цінність продукції рослинництва і тваринництва.

Важливою залишається проблема забруднення об'єктів довкілля стійкими органічними забруднювачами, серед яких основне місце посідають хлорорганічні пестициди (ХОП), а саме ДДТ і його метаболіти (ДДЕ, ДДД), які спроможні до значної біоконцентрації у ланках трофічних ланцюгів. Незважаючи на заборону виробництва та використання, через надзвичайну стійкість у навколишньому середовищі міграція значних кількостей хлорорганічних пестицидів відбувається і донині.

З огляду на це вкрай важливим є дослідження міграції та акумуляції залишкових кількостей стійких хлорорганічних пестицидів у навколишньому природному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливої уваги заслуговує питання забруднення хлорорганічними пестицидами зон локального антропогенного впливу, якими є санітарно-захисні зони складів отрутохімікатів. Часто їх території без попереднього екотоксикологічного обстеження залучаються у загальне сільськогосподарське використання. Забруднення ґрунтів ксенобіотиками стає на заваді вирощуванню і заготівлі продовольчої сировини рослинного і тваринного походження для виготовлення високоякісної продукції.

У об'єктах довкілля відбувається метаболізм ДДТ з утворенням стійких метаболітів ДДД (4,4'-дихлордифенілдіхлоретан) та ДДЕ (4,4'-дихлордифенілдіхлоретилен), період напіврозпаду якого деякі вчені визначають як 190 років [1; 5].

Аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що дослідження забруднення ксенобіотиками ґрунтів навколо складів агрохімікатів, закономірностей міграції та акумуляції стійких пестицидів в об'єктах довкілля мають фрагментарний характер, а тому потребують системного підходу та методологічного удосконалення.

У попередніх працях [6; 7] ми описали серйозність проблеми забруднення ґрунтів та рослинного покриву хлорорганічними пестицидами. Без вирішення зазначених проблем неможливо очікувати на формування у майбутньому сталих агроєкосистем. Тому дослідження в окресленому аспекті є актуальними і становлять значний науковий та практичний інтерес.

Постановка завдання. З метою попередження розповсюдження токсичних речовин із зон локального забруднення в суміжні об'єкти довкілля ми досліджували можливі шляхи міграції ксенобіотиків, надходження їх у трофічні ланцюги, кінцевою ланкою яких є людина.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на темно-сірому опідзоленому ґрунті на території санітарної зони недіючого складу агрохімікатів

(с. Глинсько Жовківського району) в умовах Західного Лісостепу України. Ґрунтові зразки аналізували у Львівському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

Дослідження виконували відповідно до існуючих нормативних актів та «Методичних вказівок з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі» [2]. Вміст залишків хлорорганічних пестицидів визначали методом газорідинної хроматографії за затвердженою Міністерством охорони здоров'я методикою на газовому хроматографі «Кристалл-2000» [3; 4]. Гранична допустима концентрація ДДТ у ґрунті становить 100 мкг/кг.

Отримані дані обробляли статистичними методами з використанням програми Statistica-10 та пакета прикладних програм Microsoft Excel.

Враховуючи здатність хлорорганічних пестицидів мігрувати профілем ґрунту, було досліджено зразки, відібрані до глибини 1 м пошарово через кожні 20 см у зонах із максимальними рівнями забруднення (на відстані 10 м у західному та східному напрямках від складу отрутохімкатів). Встановлено закономірність міграції ДДТ генетичними горизонтами темно-сірого опідзоленого ґрунту (див. рис.).

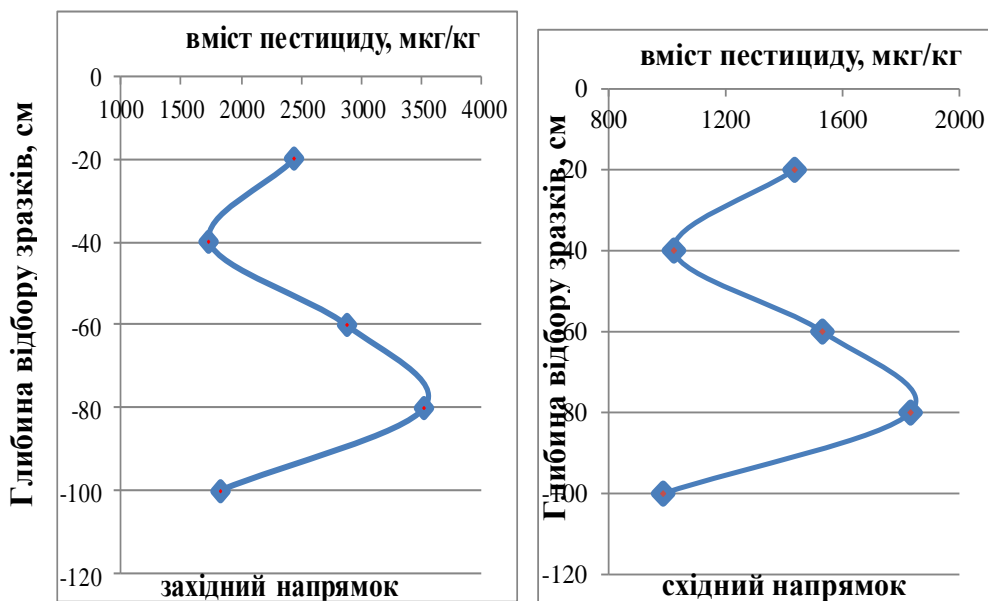


Рис. Міграція метаболітів ДДТ профілем ґрунту в різних напрямках на відстані 10 м від складу агрохімкатів (с. Глинсько).

Так, в основному кореневмісному шарі ґрунту (0 – 40 см) рівні забруднення залишками хлорорганічних пестицидів були в межах 10 – 24 ГДК, причому у шарі ґрунту 0 – 20 см кількості сумарного вмісту ДДТ були дещо вищими, ніж у шарі 20 – 40 см. Це можна пояснити кращою гумусованістю верхнього шару ґрунту,

наявністю дернини, що є певним природним акумулятором речовин різної природи, в тому числі й забруднювальних.

Максимальні кількості ДДТ знайдено на глибині 60 – 80 см (18 ГДК у східному напрямі й 35 ГДК – у західному). Така глибина відповідає ілювіальному горизонту ґрунту, для якого характерні чіткі ознаки акумуляції винесених із верхніх горизонтів речовин, здебільшого колоїдів, які й затримують токсикант.

Навіть на глибині 1 м кількості знайденого ДДТ перевищували встановлені гігієнічні нормативи в 9,9 та 18 разів (у східному та західному напрямках відповідно), що за близького залягання ґрунтових вод несе небезпеку їх забруднення.

Висновки. Хлороорганічні пестициди, а саме ДДТ та його метаболіти виявлено у верхньому орному шарі (0–20 см) у концентраціях, вищих за ГДК у 24,3 раза, що можна пояснити здатністю ґрунту максимально акумулювати їх. Характерним є значне накопичення залишків ДДТ у шарі ґрунту 60–80 см на відстані від складу 10 м у західному напрямі на рівні 35,2 ГДК (ілювіальні горизонти). Цей процес можна пояснити генетичними особливостями темно-сірих опідзолених ґрунтів, в яких верхня частина гумусового горизонту (25–35 см) добре елювіювана, а нижня (30–60 см) – ілювіювана, глибше залягає ілювіальний горизонт. В ілювіальному горизонті збільшується щільність будови та зменшується шпаруватість ґрунту. Ця властивість темно-сірого опідзоленого ґрунту формує природний бар'єр на шляху міграції хімічних речовин, в тому числі й ксенобіотиків.

Отже, процес міграції метаболітів хлороорганічних пестицидів профілем ґрунту безпосередньо залежить від генетичних особливостей ґрунту, а локалізація їх може бути джерелом додаткового надходження токсикантів в органи рослин, що мають потужну кореневу систему.

Бібліографічний список

1. Фурдичко О. І. Агроекологія : монографія / О. І. Фурдичко. – К., 2014. – 400 с.
2. Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів у харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі. – К., 2005. – 246 с.
3. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде : справочник / [М. А. Клисенко, А. А. Калинина, К. Ф. Новикова и др.]. – М. : Колос, 1992. – Т. 1–2.
4. Методичні рекомендації з агроекологічної оцінки забруднених органічними ксенобіотиками ґрунтів / [В. П. Пати́ка, Л. І. Моклячук, Г. Г. Андрієнко та ін.]. – К. : Мінагрополітики, 2005. – 27 с.
5. Наукові основи сталого розвитку агроecosистем України. Екологічна безпека агропромислового виробництва : монографія / за ред. О. І. Фурдичка. – К. : ДІА, 2012. – Т. 1. – 352 с.
6. Ivankiv M. Ya. The contents organochlorine pesticides in soils near its their warehouse / M. Ya. Ivankiv, S. O. Vovk // Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, 18 listopada 2011. – Szczecin, 2011. – P. 20–22.
7. Ivankiv M. Ya. Accumulation of organochlorine pesticides in vegetation around of places of their storage / M. Ya. Ivankiv, S. O. Vovk // Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria, et Zootechnica. – Szczecin, 2014. – № 315(32). – P. 15–20.

Іванків М., Бальковський В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С. Особливості міграції та акумуляції хлорорганічних забруднень у ґрунті

Проводили екотоксикологічне обстеження ґрунту в межах санітарної зони недіючого складу агрохімікатів (с. Глинсько) на предмет забруднення залишками хлорорганічних пестицидів, а саме ДДТ і його метаболітів (ДДЕ, ДДД). Дослідженнями на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України встановлено, що відбувається міграція ДДТ генетичними горизонтами ґрунту.

Ключові слова: темно-сірий опідзолений ґрунт, хлорорганічні пестициди, міграція.

Ivankiv M., Balkovsky V., Kruzhel B., Pavkovych S., Vovk S. Peculiarities of migration and accumulation of organochlorine pollution in soil

The agroecological assessment of soil in sanitary-protected zone of agrochemical stores is made, in the village Glinsko for contamination residues of organochlorine pesticides, such as DDT and its metabolites (DDE, DDD). Research on dark gray podzolic soil in the Western forest-steppe of Ukraine established that there is migration DDT of genetic horizons of soil.

Key words: dark gray podzolic soil, organochlorine pesticides, migration.

Иванкив М., Бальковский В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С. Особенности миграции и аккумуляции хлорорганических загрязнений в почве

Проводили екотоксикологические обследования почвы в пределах санитарной зоны недействующего склада агрохимикатов (с. Глинско) на предмет загрязнения остатками хлорорганических пестицидов, а именно ДДТ и его метаболитов (ДДЕ, ДДД). Исследованиями на темно-серой оподзоленной почве в условиях Западной Лесостепи Украины установлено, что происходит миграция ДДТ генетическими горизонтами почвы.

Ключевые слова: темно-серая оподзоленная почва, хлорорганические пестициды, миграция.

УДК 631.572.002.68:504

ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У ВИКОРИСТАННІ СОЛОМИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

О. Мазурак, к. т. н., Н. Качмар, к. с.-г. н.,

О. Зеліско, к. с.-г. н., А. Бучко, к. б. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. З огляду на те, що Україна має значну кількість рослинних відходів, постало питання можливостей та перспектив екологічного використання соломи зернових культур у різних галузях господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед рослинних решток за щорічними зборами домінує солома зернових культур, яка порівняно з іншими видами біомаси реалізується найменш активно (на рівні 1 %). Частина (50 – 60%) соломи пшениці, ячменю, жита і вівса використовують для утримання худоби та удобрення ґрунтів. Решту (30 % і більше) можна використовувати як альтернативне паливо у вигляді спресованих тюків, брикетів та палет або ж як екологічний матеріал для будівельного виробництва [2; 3].

Постановка завдання. Перед нами стояло завдання дослідити перспективність і екологічність використання соломи зернових культур не тільки в аграрному виробництві, а й як альтернативне паливо та екологічний матеріал у будівництві.

Виклад основного матеріалу. У рамках екологічної та економічної політики Євросоюзу, відповідно до Директиви Європарламенту 2009/28/ЕС щодо сприяння використанню відновних джерел енергії зниження викидів парникових газів від використання біопалива має становити щонайменше 35 %. З 01.01.2017 р. цей показник зростає до 50 %, а з 01.01.2018 р. – до 60 % для установок, які почали працювати з 01.01.2017 р. [1–3]. Відповідно до ISO 14040 проводять оцінку життєвого циклу (LCA – Life Cycle Assessment) [4] спалювання твердих біовідходів аграрного виробництва як альтернативного палива, що дає змогу окреслити екологічні аспекти і можливі наслідки для довкілля, пов'язані з утилізацією горючих відходів (біомаси). Результати інвентаризації життєвого циклу у структурі методології «ІМРАСТ 2002+» зв'язуються через серединні категорії з категоріями втрат (див. рис.). Технологію виробництва енергії з біомаси можна вважати екологічно доцільною, якщо її впровадження призводить до зменшення викидів парникових газів порівняно із застосуванням традиційного палива [1; 5].

Біомасу вважають нейтральним паливом щодо викидів діоксиду вуглецю, оскільки під час спалювання виділяється така сама кількість CO₂, яка була поглинута рослиною в процесі її росту. Отож, застосування біомаси для виробництва енергії не робить додаткового внеску до глобального парникового ефекту.

Аналіз результатів досліджень [2] показує, що зниження емісії порівняно з природним газом під час спалювання соломи в котлі потужністю 350 кВт (за обсягів споживання 324 т/рік) є достатньо великим (88...94%) в певному діапазоні відстаней (50–150 км) транспортування соломи, що відповідає вимогам Директиви Європарламенту 2009/28/ЕС [1]. Показники зниження викидів CO₂ (див. табл.) є прийнятними вимогами для котлів потужністю 100 кВт на гранулах зі соломи (72 %) й досить високими для котлів потужністю 500 кВт на тюках зі соломи (94 %) [2; 5]. Однак використання соломи як енергоносія для прямого спалювання має деякі недоліки, які потрібно враховувати: 1) температури розм'якшення і плавлення золи соломи відносно низькі через високий вміст лужних металів і сполук кремнію, внаслідок чого на низькотемпературних поверхнях утворюється склоподібна речовина, яка виводить із ладу теплогенеруюче обладнання; 2) високий вміст хлору, що спостерігається в соломі вівса, ячменю та ріпаку, може призвести до підвищеної корозії елементів котлів. Вміст сполук хлору залежить і від хімічних реагентів, якими обробляють культури від шкідників під час росту рослин [5]. Крім того, для

спалювання соломи дуже важливими є дві основні характеристики: її вологість і ступінь в'янення. Ступінь в'янення показує, як довго солома залишалася на полі після збору врожаю і якою була кількість опадів за цей період. Чим вищий ступінь в'янення, тим більше зниження рівня концентрації лужних металів і сполук хлору в соломі.

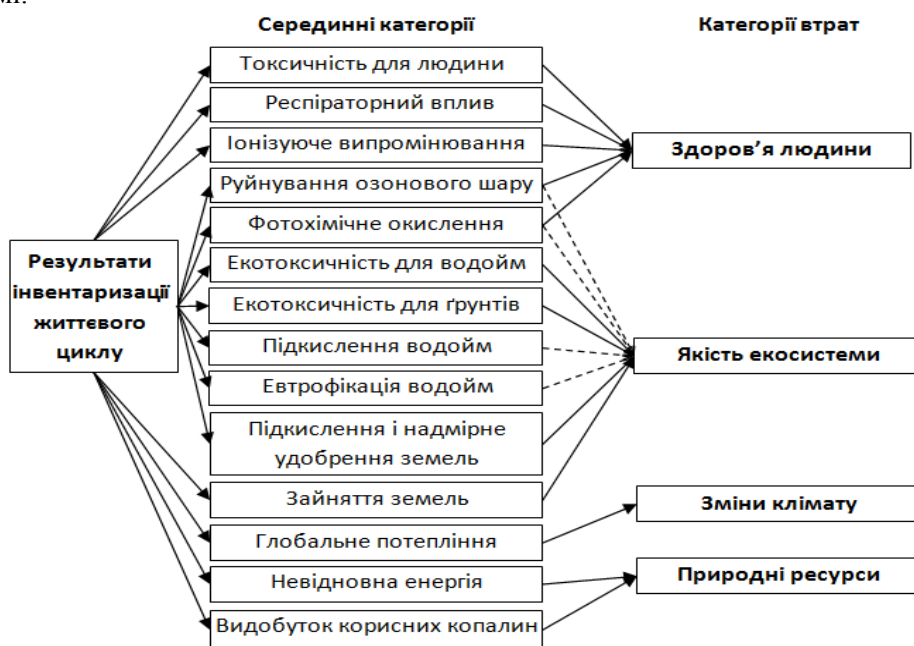


Рис. Загальна схема структури оцінки життєвого циклу.

Таблиця

Питомі викиди парникових газів для різних технологій виробництва енергії з біомаси [2]

Вид технології	Питомі викиди парникових газів	Скорочення викидів парникових газів	
	г CO ₂ -екв/кВт·год _т	г CO ₂ -екв/кВт·год _т	%
Котел на відходах деревини (150 кВт _т)	52	327	86%**
Котел на міскантусі (70 кВт _т)	101	295	75%**
Котел на деревній трісці (500 кВт) *	39	185	83%
Котел на деревній трісці з енергетичної верби (300 кВт) *	39	185	83%
Котел на тюках соломи (500 кВт) *	14	211	94%
Котел на гранулах з деревини (100 кВт) *	33	194	85%
Котел на гранулах зі соломи (100 кВт) *	60	165	72%

*Відстань транспортування біомаси – 50 км; **порівняно з мазутним котлом.

Для вимивання хлоридів зі соломи достатньо 5–7 днів. У такий спосіб зменшується небезпека корозії поверхонь елементів обладнання та появи на них шлакових утворень [5].

З погляду екологічності та енергоефективності перспективними є технології зведення будинків із тюкованої соломи, що вимагають, як мінімум, у два рази менше палива на опалювальний сезон, оскільки, солома – кращий ізолятор тепла, ніж дерево або камінь. У будівництві соломі можна застосовувати як у вигляді солом'яних тюків перев'язаних металевим дротом (нейлоновим шнуром), так і стисненому (пресованому) вигляді.

У країнах ЄС солома як будівельний матеріал дозволена до використання. Згідно зі стандартами ISO зразки тюків соломи перевіряються на незаймистість (EN ISO 1182 на основі ISO 1182) та займистість (EN ISO 11925-2.22). Солома, яку використовують у будівництві, загалом відповідає вимогам класу Е (нормальна займистість). Стійкість до біологічного впливу на солом'яні тюки (згідно з ON 6010 / DIN EN ISO 846 EOTA CUAP) відповідає рівню 25–50% (клас 2–3) [6]. У протипожежному аспекті солом'яні будинки перевершують дерев'яні завдяки особливостям пресування тюків, а також якісній штукатурці.

Згідно з німецько-австрійським проектом «Strohballenbau in der Altmark» будівництво реалізувалося зі солом'яних тюків із розмірами: довжина – 50-100 см, ширина – 46–50 см та висота – 36–40 см. Загальна щільність соломи становила 90–130 кг/м³, а вологість – до 15 % (відповідно до норм) [6]. Науковці Білорусі розробили просту технологію виробництва і конструкцію декількох видів вогнестійких панелей малої собівартості на основі тюків соломи (панелі «ТС» з розмірами 350 Ч 200 Ч 2500 мм) і на основі матів зі соломи (панелі «МС» з розмірами 80 Ч 250 Ч 200 Ч 2500 мм та щільністю – 90–120 кг/м³). Теплозахисні властивості панелей у 2–2,5 рази вищі, ніж у блоків із пористого бетону або пінобетону тієї самої товщини.

Перспективною для використання є запропонована А. Мазураком [7] конструкція і технологія влаштування багатошарової стіни із тюкованої соломи, зміцненої торкретбетоном. Результати досліджень довели, що така технологія дає змогу ефективно виготовити екологічну стінову конструкцію із соломи, зміцненої торкретом без використання каркаса, роль якого виконуватимуть шари торкретбетону. Солома ж відіграватиме роль елемента опалубки суміші (в процесі нанесення торкретбетону) та ефективного утеплювача (в процесі експлуатації будівлі). Експериментальні дослідження зразків фрагментів багатошарової стіни, зміцненої торкретбетоном, перевищили результати несучої здатності теоретичної моделі і роботи конструкції стіни такого типу будівлі.

Висновки. Використання соломи як органічного добрива та важливого чинника ґрунтоутворення в агроценозах сівозмін на сьогодні залишається актуальним і є стратегічним напрямом розвитку аграрної галузі України. Солома зернових культур – найважливіше джерело паливних відходів сільськогосподарських рослин, однак як стратегічний ресурс використовується ще вкрай неефективно. Екологічна ефективність біоенергетичних технологій можлива в разі відповідності установок на твердій біомасі поточним та майбутнім вимогам Директиви 2009/28/ЄС. У секторі будівництва перспективними є технології, що використовують екологічні

стінові конструкції з тюкованої соломи, ефективність яких полягає в тому, що, захистивши соломку від зовнішніх, механічних та інших чинників шаром армованого торкрет-бетону, торкретована конструкція стає ще й каркасом стіни.

Бібліографічний список

1. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC [Electronic resource]. – Mode of access : eur-lex.europa.eu.
2. Гелетуха Г. Г. Енергетичний та екологічний аналіз технологій виробництва енергії з біомаси [Електронний ресурс] / Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Дроздова О. І. // Аналітична записка БАУ № 8, 25 квітня 2014 р. – Режим доступу : <http://www.uabio.org>.
3. Comparison of the environmental impact of biomass and fossil fuels medium-scale boilers for domestic applications employing life cycle assessment methodology / [Diaz M., Rezeau A., Maraver D. et al.] // Proceedings of the 16th European Biomass Conference & Exhibition, 2-6 June 2008. – Valencia, 2008. – P. 2641–2646.
4. Jolliet O. IMPACT 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology / [O. Jolliet et al.]. // Int. J. LCA. – 2003. – N 8(6). – P. 324–330.
5. Ярош С. В. Солома як альтернативний ресурс української енергетики [Електронний ресурс] / С. В. Ярош // Ефективна економіка. – 2016. – № 1. – Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua>.
6. Екологічні технології використання соломи в Україні / [Мазурак О. Т., Мазурак А. В., Дацко Т. М., Качмар Н. В.] // Вісник Львівського національного лісотехнічного університету : екологія довкілля. – 2013. – № 23.12. – С. 140–144.
7. Пат. на корисну модель Україна, МПК 83691 U 201303718. Багатошарова стіна / Мазурак А.В. ; власник Львівський національний аграрний університет. – № 83691; заявл. 26.03.2013; опубл. 25.09.2013, Бюл. № 18.

Мазурак О., Качмар Н., Зеліско О., Бучко А. Екологічні підходи у використанні соломи зернових культур

Показано можливості та особливості екологічного використання біомаси зі соломи зернових культур у різних галузях виробництва (аграрному, енергетичному, будівельному) для зниження рівня викидів парникових газів та енергозатрат традиційних видів палива.

Ключові слова: біомаса, біопаливо, солома зернових культур, парникові гази, емісія, енергозбереження.

Mazurak O., Kachmar N., Zelisko O., Buchko A. Ecological approaches to the utilization of cereal straw

The paper presents the opportunities and features of ecological biomass utilization from cereal straw in different industries (agriculture, energy, construction) in order to reduce greenhouse gas emissions and energy consumption of traditional fuels.

Key words: biomass, biofuel, cereal straw, greenhouse gases, emission, energy-saving.

Мазурак О., Качмар Н., Зелиско О., Бучко А. Экологические подходы в использовании соломы зерновых культур

Показаны возможности и особенности экологического использования биомассы из соломы зерновых культур в различных отраслях производства (аграрном, энергетическом, строительном) для снижения уровня выбросов парниковых газов и энергозатрат традиционных видов топлива.

Ключевые слова: биомасса, биотопливо, солома зерновых культур, парниковые газы, эмиссия, энергосбережение.

УДК 504.064:63+05:63+05:556

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ
У СКОЛІВСЬКОМУ РАЙОНІ ЛЬВІВЩИНИ**

Н. Лопотич, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Якість водопровідної води у місті Сколе й сільських населених пунктах викликає багато нарікань з боку водоспоживачів. І ці нарікання зазвичай є справедливими, тим більше, що МКП «Сколеводоканал» не оприлюднює якісних показників води, яку подає користувачам. Незадовільна якість водопровідної води спонукає багатьох людей шукати їй альтернативу. Значна частина жителів м. Сколе для питних потреб використовують привізну воду, котру пропонує кілька фірм, інші купують бутильовану воду. Багато містян використовують для пиття воду з колодязів і джерел у місті та в околицях.

Вирішення проблеми якісного водопостачання Сколівського району пов'язане передусім із ремонтом чи реконструкцією існуючих (м. Сколе, с. м. т. Славське) та будівництві нових (с. Верхнє Синьовидне) очисних споруд. Окрім того, потрібно каналізувати м. Сколе, с. м. т. Славське, с. Козьова, с. Верхнє Синьовидне. Необхідно привести у належний стан прибережні водоохоронні смуги на гідромережі Сколівщини [4]. Тому вивчення якості ресурсів поверхневих вод – актуальна проблема гірської частини Львівщини, незважаючи на її належність до гумідної зони природного зволоження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наші попередні дослідження, як і праці багатьох авторів, засвідчують, що поверхневі води Сколівщини зазнають значного забруднення комунальними стоками, у тому числі й міста Сколе [5; 6]. Якість води ріки Опору, русло якої огинає районний центр східною околицею, вагомо погіршується, незважаючи на функціонування станції очистки комунальних вод. Ріка Опір приносить у ріку Стрий неприродно забруднені води із загрозливо високим вмістом хімічних речовин, а також незадовільним показником біотичного споживання і хімічного зв'язування кисню [5; 7]. Криничні води у селах Сколівського району за більшістю показників мають задовільну якість, за винятком вмісту азоту нітритів, який зазвичай перевищує ГДК [6]. Це означає, що для безпечного питного водоспоживання кринична вода не придатна. Тому у селах потрібне будів-

ництво водопроводів для забезпечення від негативних впливів паводків, повеней та інших лих, які забруднюють криниці.

Постановка завдання. Мета наших досліджень – визначити екологічну якість поверхневих вод Сколівського району Львівської області за показниками їх хімічного складу. Відбирали та екологічно оцінювали якість води річки Опору і криничної води в селах Сколівського району Львівської області за наявною системою класифікацій і нормативами оцінки якості поверхневих вод України, наведеними у «Методиці оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» за 2007 р. [1–3]. Пріоритетними пунктами, які потребують дослідження, є: місця скидання стічних і дощових вод міст і селищ, тваринницьких комплексів, стічних вод окремих підприємств; кінцеві створи великих і середніх річок тощо.

Виклад основного матеріалу. Стрий та Опір – типові гірські ріки з обривистими берегами, дуже звивистим руслом і значною швидкістю течії. У період сніготанення і весняно-літніх довготривалих дощів вони стають повноводними, рівень води стрімко підвищується, часто повторюються паводки. Якість води ріки Опору була екологічно оцінена на основі досліджень санітарно-гігієнічної лабораторії Сколівської РСЕС за нашою участю із застосуванням сучасної системи класифікацій і нормативів [3; 5]. Розташування і життєдіяльність міста Сколе на лівій терасі ріки Опору помітно впливають на фізико-хімічні параметри річкової води впродовж усього періоду спостережень. Так, її лужність, загальна жорсткість і сухий залишок більші там, де закінчується територія міста. Вміст сульфатів (окрім першого кварталу) та хлоридів є вищим у місці впадіння Опору в ріку Стрий. Водночас ці показники, а також вміст кальцію, не перевищують норми для річкових вод. Натомість магній у третьому кварталі та загальне залізо упродовж усього періоду спостережень містилися в кількостях, які перевищують ГДК.

Незалежно від точки моніторингу у четвертому кварталі виявили найбільший, проте не наднормативний вміст фторид-іонів. У третьому кварталі під впливом урбоєкосистеми м. Сколе істотно зростає кількість аміачних форм азоту у воді, яка перевищує ГДК у 2,2 рази. Перевищує ГДК у другому, третьому й четвертому кварталах у 2,5–5,0 разів і вміст нітритів.

Показники окиснюваності річкової води, що вказують на наявність забруднювальних відновників органічної та неорганічної природи, в один-п'ять разів за БСК-5 (за винятком першого кварталу) та в один-три рази за хімічною окисністю перевищують нормативні в обох точках спостереження. Негативний вплив міста Сколе на якість води річки Опору за цими показниками помітний, але не критичний. Дослідження сезонної динаміки фізико-хімічних показників та концентрацій хімічних компонентів показали, що сезонний розподіл залежить від впливу як природних чинників, так і господарської діяльності. Природні чинники більше впливають на формування сезонної динаміки мінералізації, основних іонів, спричинюють високу концентрацію окремих агентів у повінь і дощові паводки. Господарські фактори зумовлюють надходження забруднювальних речовин у ріку Опір і формують підвищені концентрації певних сполук й забруднювачів.

Водозабір із ріки Опору для комунальних потреб м. Сколе загалом безпечний, адже лише за показниками органо-мінеральної окиснюваності вода постійно потребує доочищення перед споживанням.

У м. Сколе функціонує Міське комунальне підприємство «Сколівський водоканал», яке постачає воду споживачам і збирає й очищує комунальні стоки міста. Очисні споруди розташовані в околиці села Дубина і приймають весь обсяг міських стоків. Сумарний скид очисних споруд Сколівщини упродовж 2012–2014 рр. коливався в межах 182–230 тис. м³, недостатньо очищених вод, що не відповідають нормам, – 162–211 тис. м³. З огляду на це важливо знати, наскільки ефективно працює система очищення і наскільки істотно змінюється якість води у річці під впливом скинутих стоків.

Порівняно з пробами взятими вище по руслу, перед очисними спорудами, проби, взяті за очисними спорудами, мають більшу кольоровість, нейтральнішу реакцію, більші жорсткість і кількість сухого залишку. Окрім того, в них вищі показники вмісту сульфатів і хлоридів. Найвища концентрація сульфатів і хлоридів виявлена у першому кварталі, коли річка маловодна, а обсяги скидів не зменшуються. Це означає, що в цей період дещо знижене природне розбавлення скидів природною водою річки Опору. Найвища концентрація аміачних солей була у першому й третьому кварталах, коли обсяг води в руслі найменший. Нітритний азот міститься у водах у більшій кількості в теплий період року й у найбільшій концентрації в точці моніторингу за очисними спорудами.

У несприятливому напрямі змінюється якість води і за показниками окиснюваності. Скиди від очисних споруд утричі збільшують біотичне споживання кисню у третьому й четвертому кварталах та істотно менше – хімічну окиснюваність води. Біотичне споживання кисню у воді за очисними спорудами у першому кварталі становило 45,4 мгО₂/дм³, що у 20 разів перевищило норму для річкових вод, хімічна окиснюваність у 3,8 раза перевищувала нормальний рівень. Отже, ступінь очищення комунальних вод, які відводяться з м. Сколе, недостатній і скиди нормативно очищених й неочищених стоків все-таки погіршують якість води у ріці Опорі у разі їх потрапляння в русло.

Побутове водоспоживання в сільських населених пунктах Сколівського району здійснюють за рахунок шахтних колодязів – сільських криниць, а також каптажів, яких у районі 10380 одиниць. Із них приблизно 30 % під впливом опадів можуть не відповідати санітарно-гігієнічним нормам.

Кринична вода містить значно менше за допустимі норми сухого залишку, сульфатів і хлоридів, міді і фторид-іонів. Отже, фізико-хімічні параметри криничних вод у населених пунктах району відповідають санітарно-гігієнічним нормам за більшістю показників. Проте якість питної води у криницях – під постійною загрозою унаслідок зливових дощів, періодичних повеней чи підтоплень.

Висновки. Поверхневі води Сколівщини зазнають істотного забруднення комунальними стоками міста Сколе. Якість води річки Опору, що огинає місто, вагомо погіршується, незважаючи на роботу станції очищення комунальних вод. Річка Опір приносить у річку Стрий неприродно забруднені води зі загрозово

високим вмістом сульфідів, хлоридів, сполук азоту, особливо нітритів, а також незадовільним показником біотичного споживання кисню й хімічного окиснення.

Криничні води у селах Сколівського району мають задовільну якість, за винятком показника вмісту азоту нітритів, який зазвичай перевищує ГДК. Це означає, що для безпечного питного водоспоживання кринична вода непридатна. Тому в селах потрібне будівництво водопроводів для забезпечення від негативних впливів паводків, повеней та інших лих, які забруднюють криниці.

Бібліографічний список

1. Стан водопровідних мереж України та шляхи запобігання погіршенню якості питної води [Електронний ресурс] / Гіроль М. М., Гіроль А. М., Хомко В. Є., Ковальський Д. // Полимерные трубы. – 2009 – Режим доступу : <http://polypipe.info/news/238-stanvodoprovidnuhmerzhukraini>.
2. ДСанПіН Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : esounit.com.ua.
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні правила і норми. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.dsesu.gov.ua/.../99-12-05-2010-hihienichni-vymohy-do-vody-pytnoi-pryznac.
4. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання : ДСТУ 4808:2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53159.
5. Про питну воду та питне водопостачання : Закон України від 10.01.2002 р. № 2918-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua.
6. Про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2003 році : нац. доп. / наук. кер. М. М. Гіроль. – Рівне, 2005. – 143 с.
7. Приходько О. Розмиті стандарти / О. Приходько // Дзеркало тижня. – 2003. – 05 лип.

Лопотич Н. Екологічні аспекти питного водопостачання у Сколівському районі Львівщини

Результати досліджень хімічного складу води ріки Опору, проб із джерел криниць у Сколівському районі показали, що задовільну якість, за винятком показника вмісту азоту нітритів, мають лише криничні води.

Ключові слова: вода, лужність, загальна жорсткість, сульфати, хлориди, каламутність.

Lopotych N. Environmental aspects of drinking water in this district of Lviv region

The research of the chemical composition of water, water from springs and wells Skole town and imported water, which is implemented on tankers. Krynichni water in villages Skole district with satisfactory quality, except for nitrite nitrogen rate, which is usually higher than the MAC.

Key words: water, alkalinity, total hardness, sulfate, chloride, turbidity.

Лопотич Н. Экологические аспекты питьевого водоснабжения в Сколевском районе Львовской области

Результаты исследований химического состава воды из реки Опир, проб из источников и колодцев в Сколевском районе показали, что удовлетворительное качество, за исключением показателя содержания азота нитритов, имеет только вода из колодцев.

Ключевые слова: вода, щелочность, общая жесткость, сульфаты, хлориды, мутность.

РОЗДІЛ 2 ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.582:631.517.

ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ НА ДЕРНОВО-ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТАХ В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ

*Я. Григорів, к. с.-г. н., О. Стельмах, с. н. с., М. Бахталовська, м. н. с.,
Л. Туць, м. н. с.*

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
ІСГ КР НААН України*

Постановка проблеми. Серед круп'яних культур в Україні гречка є найбільш поширеною. Це зумовлено високими харчовими і лікувально-дієтичними властивостями її крупи. Проте рівень виробництва зерна гречки не задовольняє потреби держави. Одним зі шляхів збільшення врожаю цієї культури є впровадження у виробництво вискоєфективної конкурентоспроможної технології її вирощування, яка б забезпечила максимальну реалізацію потенціалу сучасних сортів гречки.

Вирощують культуру в Польщі, Франції, Нідерландах та інших країнах Європи, у США, Канаді, Австралії. Значні площі гречки в Китаї. Невеликі площі вона займає в Японії та Індії [1].

Площі під гречкою в Україні зменшуються, тому що ця культура характеризується специфічними особливостями біології живлення, росту і здобула статус примхливої у вирощуванні. Посівна площа гречки становить понад 350–400 тис. га.

Найсприятливішими для вирощування гречки є зони Лісостепу і Полісся. Гречка відзначається тривалим інтенсивним ростом із моменту проростання до початку досягання. Ця особливість поєднується з високою загальною продуктивністю за відносно низької і нестабільної насінневої продуктивності. Інтенсивний ріст і швидкий перехід від вегетативного до генеративного періоду онтогенезу зумовлені досить високою активністю меристемних тканин і тривалим періодом утворення квіток. Хоча гречка має велике господарське значення, врожаї її залишаються нестійкими і змінюються за роками [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У зв'язку з пізніми строками висівання та скоростиглістю вона є страховою культурою для пересівання загиблої озимини. Її використовують для післяукісних і післяжнивних посівів, а також як сидеральну культуру на зелене добриво. Гречка є добрим попередником для інших культур. Пояснюється це тим, що на площах, де її вирощують широкорядним способом, значно зменшується кількість бур'янів завдяки кількарізковим допосівним обробіткам ґрунту та міжрядним розпушуванням, а на звичайних рядкових – внаслідок пригнічення бур'янів під покривом гречки. Культури, які розміщують у

сівозміні після гречки, краще забезпечуються фосфором і калієм, на які багаті післяжнивні рештки гречки [3].

Інтенсивна технологія вирощування гречки забезпечує високу її врожайність і достатню прибутковість тільки в умовах високої культури землеробства, яка передбачає найбільш раціональне забезпечення рослин протягом вегетації всіма факторами врожайності.

У сівозміні гречку висівають після різних культур, проте вищі врожаї збирають на чистих, незабур'яних і добре підготовлених полях. Найкращими попередниками для неї у лісостеповій зоні є просапні культури (картопля, коренеплоди, кукурудза), зернобобові, удобрені озимі. У поліській зоні гречку висівають після картоплі, кукурудзи, зернобобових, люпину на зерно та льону, а в степових – після просапних і озимих культур. Вона добре росте на новоосвоєних з-під лісу землях.

Гречка залишає чисті від бур'янів поля і на чорноземах опідзолених є добрим попередником для зернових культур, зокрема озимих – пшениці і жита. У Львівському національному аграрному університеті врожайність озимої пшениці після вико-вівсяної сумішки становила 24,5, а після гречки – 31,5 ц/га. У зайнятих парах гречку висівають у ранні строки [4; 5].

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала у встановленні особливостей формування урожаю гречки залежно від короткоротаційної сівозміни та агротехнічних факторів; пошуку шляхів ресурсо- та енергозбереження за значного збільшення виробництва зерна.

Виклад основного матеріалу. Потенціальна продуктивність гречки досить висока. Інтенсивна технологія її вирощування передбачає: розміщення посівів гречки після кращих попередників, обробіток ґрунту і внесення добрив з урахуванням властивостей ґрунту, попередника і вимог культури до наявності поживних речовин за фазами росту, знищення бур'янів, підживлення рослин, застосування хімічних регуляторів росту, запилення бджолами.

Стаціонарний дослід із вивчення короткоротаційних сівозмін із різним насиченням зерновими, зернобобовими та олійними культурами закладений у 2006 році на дернових ґрунтах Прикарпаття в технологічній сівозміні на дослідному полі Івано-Франківського інституту АПВ (табл. 1).

Обґрунтовуючи системи удобрення, слід враховувати умови, які впливають на ефективність добрив, у тому числі способи їх застосування. За строками внесення розрізняють удобрення допосівне, припосівне й післяпосівне. Допосівне добриво вносять під гречку переважно під основний обробіток ґрунту, що забезпечує живлення рослин упродовж усього періоду вегетації, – це основне удобрення. Цим способом вносять більшу частину загальної дози добрив, які загортають знаряддям основного обробітку ґрунту. В основне удобрення вносять органіку та фосфорні і калійні добрива. Зауважимо, що дешевим органічним добривом під гречку слугує солома пшениці озимої. За внесення соломи додають азот мінеральних добрив у кількості 8–12 кг/т соломи для кращої її мінералізації.

Таблиця 1

Схема стаціонарного дослід з вивчення короткоротаційних сівозмін
в умовах Прикарпаття на дернових ґрунтах

Чергування та удобрення культур у сівозміні					На 1 га ріллі вноситься, кг/га			
I	II	III	IV	V	<i>сидер. добр., т</i>	N	P	K
Кормові боби 0-30-40	Озима пшениця 60-60-60				-	30	45	50
Озимий ріпак 90-60-90	Озима пшениця 60-60-60				-	75	60	75
Гречка 30-40-40	Озима пшениця + післяжнив. 60-60-60				10	45	50	50
Кормові боби 0-30-40	Озима пшениця 60-60-60	Озимий ріпак 90-60-90			-	40	50	63
Ярий ячмінь 60-40-60	Озимий ріпак 90-60-90	Озима пшениця + післяжнив. 60-60-60			6,6	70	53	70
Ярий ячмінь + післяжнив. 60-40-60	Гречка 30-40-40	Озима пшениця + післяжнив. 60-60-60			13,3	50	46	53
Кормові боби 0-30-40	Ярий ячмінь 60-40-60	Озимий ріпак 90-60-90	Озима пшениця 60-60-60		-	52	47	62
Ярий ячмінь 60-40-60	Озимий ріпак 90-60-90	Озима пшениця + після жнив. 60-60-60	Гречка 30-40-40		5	60	50	62
Ярий ячмінь 60-40-60	Тритикале з виною + післяжнив. 40-40-40	Гречка 30-40-40	Озима пшениця + післяжнив. 60-60-60		10	47	45	50
Ярий ячмінь 60-40-60	Озимий ріпак 90-60-90	Озима пшениця + післяжнив. 60-60-60	Ярий ріпак 60-50-60	Кормові боби 0-30-40	4	48	50	68

Для повнішого забезпечення рослин гречки елементами живлення мінеральні добрива вносять у рядки одночасно зі сівбою. Переваги такого внесення в тому, що добриво інтенсивно задіюється вже в початковий період росту. Для цього використовують водорозчинні форми азотних, фосфорних і калійних добрив із розрахунку по 10–20 кг кожного на гектар. Найефективнішим є внесення суперфосфату. За даними наукових установ, рядкове внесення суперфосфату

підвищувало врожайність гречки на всіх видах ґрунтів незалежно від зони вирощування.

Результати досліджень показали найвищу врожайність насіння зерна гречки у короткоротаційних сівозмінах – 2,18 т/га у 2015 р. в чотиріпільній сівозміні з насиченням зерновими 75 %, олійними 25 % (ріпак озимий, пшениця озима, гречка, ячмінь ярий). Зауважимо, що саме на цій сівозміні отримано найбільший прибуток – 14068,0 грн з гектара за рівня рентабельності 303,3 % (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність та економічні показники гречки у сівозмінах з насичення, зерновими, олійними, зернобобовими культурами (2015 рік)

Сівозміна	Структура посівних площ сівозмін, %										Урожайність, т/га	Чистий прибуток, тис. грн	Собівартість, грн/ц	Рентабельність, %
	Всього зернових	Всього олійних	Всього зернобобових	з них										
				Пшениця озима	Ріпак озимий	Тригикале	Ячмінь	Ріпак ярий	Боби кормові	Гречка				
<i>Двопільки</i>														
1	50	-	50	50	-	-	-	-	50	-				
2	50	50	-	50	50	-	-	-	-	-				
3	100	-	-	50	-	-	-	-	-	50	2,0	12420,0	188,0	330,0
<i>Трипільки</i>														
4	33	33	33	33	33	-	-	-	33	-				
5	66	33	-	33	33	-	33	-	-	-				
6	100	-	-	33	-	-	33	-	-	33	1,91	11655,0	176,4	345,8
<i>Чотиріпільки</i>														
7	50	25	25	25	25	-	25	-	25	-				
8	75	25	-	25	25	-	25	-	-	25	2,18	14068,0	212,7	303,3
9	100	-	-	25	-	25	25	-	-	25	2,14	13740,0	207,8	308,8

Встановлено, що найнижча врожайність гречки – 1,91 т/га – у 2015 р. була в трипільній сівозміні з насиченням зерновими від 33 до 100 %, олійними – на 33 %, зернобобовими – 33 % (пшениця озима, ячмінь ярий, гречка). Економічні показники при цьому склали: чистий дохід – 11655,0 грн. за рівня рентабельності 345,8 %.

У результаті проведених досліджень визначено, що найнижча собівартість вирощування гречки у трипільній сівозміні – 176,4 грн/ц, а найвища – у чотиріпільній – 212,7 грн/ц відповідно.

Висновки. В нових умовах господарювання, для яких характерна вузька спеціалізація виробництва, доцільно запроваджувати й освоювати сівозміни з короткою (4–5 полів) ротацією. Найвищий врожай гречки (2,18 т/га) отримано за вирощування в чотиріпільній сівозміні з насиченням зерновими на 75 %.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури / А. О. Бабич. – К. : Аграрна наука, 1996. – 572 с.
2. Квашук О. В. Сучасні інтенсивні технології вирощування круп'яних культур / О. В. Квашук. – Кам'янець-Подільський, 2008. – 244 с.
3. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андриєнко, М. Ф. Рибак ; за ред. В. П. Гудзя. – [2-ге вид., переробл. та доповн.]. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
4. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
5. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. – Львів : Українські технології, 2008. – 312 с.

Григорів Я., Стельмах О., Бахталовська М., Туць Л. Вирощування гречки в короткоротаційній сівоzmіні на дерново-опідзолених ґрунтах в умовах Прикарпаття

Наведені результати досліджень вирощування гречки в короткоротаційній сівоzmіні на дерново-підзолистих ґрунтах в умовах Прикарпаття. Встановлено, що чотирипольна сівоzmіна з насиченням зерновими на 75%, олійними на 25% забезпечує найвищу врожайність гречки і відповідно найкращі економічні показники.

Ключові слова: гречка, урожайність, сівоzmіна.

Hryhoriv Ya., Stelmakh O., Bakhtlovska M., Tuts L. Growing of buckwheat in short rotation on sod-podzolic soils in the conditions of the Carpathians

Results of cultivation of buckwheat in short rotation on sod-podzolic soils in the conditions of the Carpathians is in this article. The four-grain crop rotation of the fields, with saturation 75%, 25% oil, provides the highest yield of buckwheat and the best economic performance was established.

Key words: buckwheat, yield, crop rotation.

Григоров Я., Стельмах А., Бахталовская М., Туць Л. Выращивание гречихи в короткоротационном севообороте на дерново-подзолистых почвах в условиях Прикарпатья

Показаны результаты исследований выращивания гречихи в короткоротационном севообороте на дерново-подзолистых почвах в условиях Прикарпатья. Установлено, что четырехпольный севооборот с насыщением зерновыми на 75%, масличными на 25% обеспечивает самую высокую урожайность гречихи и соответственно лучшие экономические показатели.

Ключевые слова: гречка, урожайность, севооборот.

УДК 338.43:635.116

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

М. Тирус, аспірант

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Стрімке зростання цін на енергоресурси спонукає до пошуку способів зменшення витрат на вирощування сільськогосподарських культур. Зокрема це стосується буряку цукрового, оскільки ця культура є чи не найенергозатратнішою й трудомісткою. Основними напрямками підвищення економічної ефективності виробництва буряку цукрового є зростання його продуктивності і зниження витрат [6]. Зменшити витрати на виробництво можна за рахунок мінімізації обробітку ґрунту, яка передбачає: зменшення глибини основного обробітку, запровадження мілких і поверхневих обробітків, заміну полицевого обробітку безполицевим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальна деградація ґрунтів, що є результатом активного впливу людини на навколишнє середовище, ставить питання про вдосконалення обробітку ґрунту. Тому вже протягом десятиріч в Україні вивчають можливість заміни оранки безплужним обробітком, зменшуючи до доцільних розмірів його глибину, а отже, й енергетичні затрати [3].

Довготривалі стаціонарні дослідження засвідчили, що безплужні обробітки можна застосовувати без зниження врожайності озимих культур і наступного за ними цукрового буряку [1]. Порівняно з традиційною глибокою оранкою зазначений спосіб основного обробітку ґрунту підвищує продуктивність праці і дає змогу зменшити витрати палива [4].

У літературних джерелах зустрічаються численні свідчення того, що рівень глибини обробітку не впливає на фізичний стан верхнього 30-сантиметрового шару ґрунту. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту на ділянках із різними глибинами обробітку були практично однаковими. Неістотним є вплив глибини обробітку і на умови живлення рослин. Учені вказують на помітне зростання забур'яненості, яка посилюється зі зменшенням глибини і зумовлює використання засобів захисту посівів від бур'янів [6]. Із застосуванням гербіцидів відчутно збільшуються матеріально-грошові витрати, що насамперед пов'язано з високою вартістю самих гербіцидів. Як зазначає В. Єщенко, чистий прибуток, незалежно від глибини обробітку ґрунту, завжди вищий у разі застосування гербіцидів, оскільки зростає врожайність коренеплодів. За обробітку ґрунту на глибину 15–17 см і 30–32 см, розмір чистого прибутку є практично однаковий, а рівень рентабельності з глибини 15–17 см був дещо вищим. Це свідчить про те, що зростання врожайності буряку цукрового, яке спостерігали у разі глибокого обробітку порівняно зі значно мілкішим, не компенсовує енергетичних і матеріальних витрат на його проведення [4]. Водночас систематичне застосування безплужних обробітків, хоча й сприяє скороченню енергозатрат на вирощування буряку цукрового, є менш ефективним у господарському та економічному аспектах, бо при цьому спостерігається надмірне

зрідження посіву, ураження хворобами та посилення токсикації ґрунту, що призводить до недобору врожаю [1; 2].

Постановка завдання. Для об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального комплексу досліджуваних агротехнічних прийомів у вирощуванні цукрового буряку необхідні відповідні розрахунки економічної ефективності, що й стало завданням у нашому дослідженні.

Досліди закладали на полях кафедри технологій в рослинництві Львівського національного аграрного університету впродовж 2009 – 2011 років. Для визначення вартості урожаю з одиниці площі використовували закупівельні ціни на коренеплоди буряку цукрового станом на 2011 рік. Інші витрати розраховували відповідно до технологічної карти вирощування культури. Розрахунки проводили за методикою В. Мацибори [5].

Виклад основного матеріалу. Підвищення врожайності та покращання якості продукції завдяки застосуванню того чи іншого агротехнічного заходу часто вимагає додаткових затрат праці, матеріальних і трудових ресурсів. Додаткові затрати сприяють підвищенню врожайності, але не завжди приводять до зростання ефективності виробництва, оскільки забезпечують лише незначний прибуток, тому особливої уваги заслуговує економічна доцільність застосування того чи іншого агрозаходу. Вартість валової продукції буряку цукрового залежить від обсягу врожаю. На варіанті з глибокою оранкою на 28–30 см було отримано 31108 грн/га за врожайності коренеплодів 61,8 т/га (див. рис.).

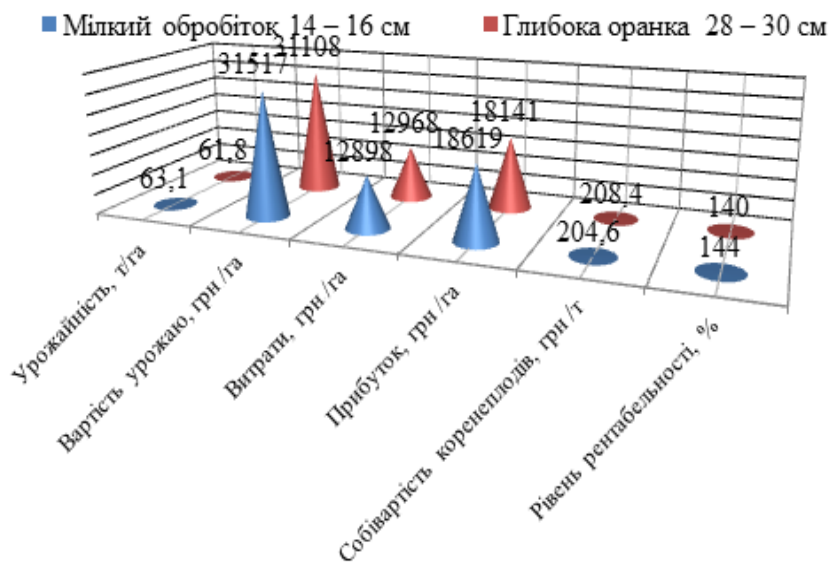


Рис. Економічна ефективність вирощування цукрового буряку залежно від способів основного обробітку ґрунту, середнє за 2009–2011 роки.

Дещо вищою була вартість продукції на варіанті з мілким обробітком на 14 - 16 см – 31517 грн/га, оскільки врожайність коренеплодів тут зросла на 1,3 т/га і становила 63,1 т/га.

Показники витрат розраховані відповідно до технологічної карти вирощування культури. Витрати на варіанті з глибокою оранкою на 70 грн перевищували суму витрат на варіанті з мілким безплужним обробітком і становили 12968 грн/га.

Сума прибутку від реалізації є основним показником економічної ефективності виробництва. Різниця між варіантами за прибутком становила 478 грн/га на користь мілкого обробітку ґрунту на 14–16 см.

За рахунок незначного зменшення матеріально-грошових витрат на вирощування буряку цукрового та збільшення врожайності на варіанті з мілким обробітком на глибину 14–16 см була отримана нижча собівартість – 204,6 грн/т коренеплодів порівняно з варіантом глибокої оранки.

Розрахунки рівня рентабельності свідчать, що вирощування буряку цукрового в умовах нашої зони є прибутковим. Рівень рентабельності за глибокої оранки становив 140 %, за мілкого безплужного обробітку на 14–16 см – 144 відсотка.

Висновки. Мілкий безплужний обробіток на 14–16 см є одним із можливих способів підвищення рівня економічної ефективності виробництва буряку цукрового, оскільки забезпечує збільшення прибутку на 478 грн і рівень рентабельності при цьому становив 144 відсотка.

Бібліографічний список

1. Барштейн Л. А. Якісний обробіток ґрунту – передумова високої врожайності / Л. А. Барштейн, В. М. Якименко, І. С. Шкаредний // Цукрові буряки. – 1998. – № 1. – С. 23–24.
2. Вербицкий В. В. Эффективность способов обработки почвы в зерно-свекловичном севообороте / В. В. Вербицкий // Сахарная свекла. – 2002. – № 5. – С. 15–17.
3. Войтюк П. Вибір раціонального основного обробітку ґрунту під цукрові буряки / П. Войтюк, В. Кремсал, І. Шульган // Пропозиція. – 2009. – № 9. – С. 43–48.
4. Єщенко В. Чи доцільно застосовувати глибоку оранку під цукровий буряк? / В. Єщенко, О. Карнаух // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 42–43.
5. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства : підручник / В. І. Мацибора. – К. : Вища шк., 1994. – 415 с.
6. Роїк М. В. Буряки. – К. : XXI вік – РІА ТРУД, 2001. – 368 с.

Тирус М. Економічна ефективність вирощування буряку цукрового залежно від способів обробітку ґрунту

Застосування мілкого безплужного обробітку на 14–16 см сприяло збільшенню прибутку на 478 грн та зниженню собівартості і витрат порівняно з варіантом глибокої оранки на 28–30 см.

Ключові слова: буряк цукровий, мілкий безплужний обробіток, оранка, економічна ефективність, витрати, прибуток, рентабельність.

Tyrus M. Economic efficiency of sugar beets growing depending on tillage methods

The use of shallow no-plow tillage on 14–16 cm helped to increase profit for 478 UAH and decrease the cost and expenditures as to deep plowing on 28–30 cm.

Key words: sugar beets, shallowno-plowtillage, plowing, economic efficiency, expenditures, profit, profitability.

Тирусъ М. Экономическая эффективности выращивания свеклы сахарной в зависимости от способов обработки почвы.

Применение мелкой бесплужной обработки на 14–16 см способствовало увеличению прибыли на 478 грн, снижению себестоимости и расходов по сравнению с вариантом глубокой вспашки на 28 - 30 см.

Ключевые слова: свекла сахарная, мелкая бесплужная обработка, вспашка, экономическая эффективность, затраты, прибыль, рентабельность.

РОЗДІЛ 3 РОСЛИННИЦТВО

УДК 633.63:631

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. Лихочвор, д. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

С. Костючко, здобувач

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААНУ

Постановка проблеми. У технології вирощування цукрового буряку одна з найважливіших проблем – знищення бур'янів. Рослини цієї культури з огляду на свої морфологічні особливості є малоконкурентними щодо бур'янів і не спроможні самотійно протистояти їм. Навіть за незначної забур'яненості продуктивність цукрового буряку різко зменшується.

Необхідно зазначити, що на відміну від інших польових культур у технології вирощування цукрового буряку не існує гербіциду, який міг би самотійно контролювати бур'яни впродовж вегетації. Ба більше, немає змоги досягти чистоти полів одноразовим внесенням навіть бакових сумішей різних препаратів. Підвищення норми внесення теж не вихід зі ситуації, оскільки більшість гербіцидів, за винятком препаратів Пірамін Турбо та Голтікс, мають певну негативну дію, що призведе до сильного стресового впливу на рослини. Отже, для ефективного контролю за бур'янами впродовж усієї вегетації потрібна система послідовних тричотириразових внесень гербіцидів, бакова суміш яких для кожного застосування визначається типом забур'янення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За перші 90 днів з часу появи сходів у посівах просапних культур комплекс бур'янів може поглинати з ґрунту найдоступніші форми азоту – 160 - 200 кг/га, фосфору – 65 - 90 кг/га, калію – 170 - 250 кг/га [2].

Значною мірою проблему забур'янення можна вирішити застосуванням *ґрунтових* гербіцидів. Доцільно застосовувати ґрунтові препарати за ранніх строків сівби, за нижчого (до 3 %) вмісту гумусу і на легких ґрунтах за достатнього зволоження [6]. Внесення ґрунтових препаратів важливе у разі загрози невчасного внесення післясходових через нестачу техніки, тривалі опади, сильні вітри тощо. У зоні достатнього зволоження найдоцільніше вносити в ґрунт гербіциди Пірамін Турбо, Пірамін Стар і Голтікс [7; 9; 10].

Термін дії ґрунтових препаратів є обмеженим і становить 30–50 днів. Тому для захисту посівів впродовж вегетації застосовують також післясходові препарати. Останніми роками має перевагу саме *післясходове* внесення.

Дуже важливо вчасно, у фазі сім'ядоль бур'янів, провести перше після-сходове обприскування [1; 3; 6]. Для першого внесення застосовують найбільш селективні та м'які до рослин цукрового буряку препарати з низькими нормами: Голтікс, Пірамін Турбо, Пірамін Стар та ін. [5; 7].

Удруге посіви обприскують через 6–10 днів, коли зійшла друга хвиля бур'янів. У разі значного забур'янення полів через 10–14 днів після другого обприскування, з появою нової хвилі сходів бур'янів, посіви буряку обробляють втретє [4; 6; 11].

Отже, для ефективного контролю за бур'янами впродовж усієї вегетації потрібна система послідовних три-чотириразових внесень гербіцидів, бакова суміш яких для кожного застосування визначається типом забур'янення.

Постановка завдання. Ефективність різних варіантів внесення гербіцидів вивчали за схемою, наведеною в табл. 1.

Таблиця 1

Схема досліду з вивчення урожайності цукрового буряку залежно від системи застосування гербіцидів

№ вар.	Назва схеми	Схеми застосування гербіцидів
1	Бетанальна	1. Бетанал Експерт , к. е. (1,0 л/га) + Голтікс, к. с. (2,0 л/га). 2. Бетанал Макс Про , о. д. (1,5 л/га) + Пірамін Турбо, к. с. (3,0 л/га). 3. Бетанал Експерт , к. е. (1,2 л/га) + Тореро, к. с. (2,0 л/га). 4. Фюзілад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).
2	Метаміт-ронна	1. Тореро , к. с. (2,0 л/га) + Контактвін, к. е. (2,0 л/га). 2. Голтікс , к. с. (2,0 л/га) + Бельведер Форте, к. с. (1,0 л/га). 3. Тореро , к. с. (2,0 л/га) + Контактвін, к. е. (2,0 л/га). 4. Фюзілад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).
3	Пірамінно-голткісова: 1-ше внесення ґрунтове	1. Пірамін Турбо , к. с. (3,0 л/га) + Фронт'єр Оптіма (1,0 л/га). 2. Пірамін Турбо , к. с. (3,0 л/га) + Голтікс , к. с. (2,0 л/га). 3. Бетанал Макс Про, о. д. (1,5 л/га) + Голтікс , к. с. (2,0 л/га). 4. Фюзілад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).
4	Голткісова	1. Голтікс , к. с. (3,0 л/га) + Бельведер Форте (0,8 л/га). 2. Голтікс , к. с. (2,0 л/га) + Контактвін, к. е. (2,0 л/га). 3. Голтікс , к. с. (2,0 л/га) + Бетанал Макс Про, о. д. (1,5 л/га). 4. Фюзілад Форте, к. е. (2,0) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).
5	Пірамінна: 1-ше внесення ґрунтове	1. Пірамін Турбо , к. с. (3,0 л/га) + Голтікс, к. с. (2,0 л/га). 2. Пірамін Стар , к. с. (2,0 л/га) + Контактвін, к. е. (2,0 л/га). 3. Пірамін Стар , к. с. (2,0 л/га) + Бетанал Макс Про, о. д. (1,5 л/га). 4. Фюзілад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).

Досліджували найпоширеніші гербіциди, які найчастіше використовують у системах захисту цукрового буряку від бур'янів: **Бетанал Експерт**, к. е. (фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат, 112 г/л); **Бетанал Макс Про**

209, о. д. (фенмедіфам, 60 г/л + десмедіфам, 47 г/л + етофумезат, 75 г/л + ленацил, 27 г/л); **Голтікс 700, к. с** (метамітрон, 700 г/л); **Пірамін Турбо, к. с.** (хлоридазон, 520 г/л); **Пірамін Стар, к. с.** (хлоридазон, 418 г/л + квінмерак, 42 г/л); **Тореро, к. с.** (метамітрон, 350 г/л + етофумезат, 150 г/л); **Лонтрел Гранд, в. з.** (клопіралід, 750 г/кг); **Фюзілад Форте 150, к. е.** (флуазифол-П-бутил, 150 г/л); **Контактвін, к. е.** (фенмедифам, 97 г/л + етофумезат, 94 г/л); **Бельведер Форте, к. с.** (фенмедифам, 100 г/л + десмедифам, 100 г/л + етофумезат, 200 г/л); **Фронтьєр Оптіма, к. е.** (диметенамід-П, 720 г/л).

На першому варіанті використовували післясходову систему з триразовим внесенням бетанальної групи. Післясходова система була задіяна і на другому варіанті, на якому тричі застосовували метамітрон у складі Голтіксу й Тореро. На третьому варіанті досліджували комбіновану систему, де перше внесення було ґрунтове, а наступні – післясходові. Базовими гербіцидами тут були Пірамін турбо та Голтікс. На четвертому варіанті гербіциди вносили післясходово, за базовий гербіцид використано Голтікс. На п'ятому варіанті як базові гербіциди внесено пірамінні препарати, причому перше внесення було ґрунтовим.

Післясходові внесення гербіцидів проводили у фазі сім'ядоль – перша пара справжніх листків у бур'янів. Фюзілад Форте та Лонтрел Гранд застосовували відповідно до рекомендацій за досягнення бур'янами певних фаз росту.

Порівнювали ефективність різних систем внесення гербіцидів визначенням залишкової забур'яненості. Облік проводили в третій декаді липня у період формування найбільшої маси бур'янів упродовж усієї вегетації.

Виклад основного матеріалу. В умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу майже щорічно виникає проблема повторного літнього забур'янення, часто навіть за умови ефективного триразового внесення гербіцидів.

Характер забур'янення посіву визначає співвідношення між основними біологічними групами бур'янів, а ступінь забур'янення – кількість бур'янів (шт./м²) та їх маса (г/м²). З табл. 2 видно, що переважали дводольні бур'яни. Злакових бур'янів майже не було на всіх варіантах, їх кількість коливається лише в межах 0,3–0,7 шт./м², а маса – 10–19 г/м². Це можна пояснити високоефективною дією грамініциду Фюзілад Форте, який застосовували на всіх варіантах для контролю за злаковими бур'янами після їх масових сходів і формування необхідної маси. Внесення гербіциду Лонтрел Гранд дало змогу ефективно контролювати види осотів, їх присутність на час проведення обліку бур'янів була малою (0,1–0,2 шт./м² та 10–21 г/м²).

Серед показників рівня забур'яненості посівів, крім кількості рослин бур'янів, найважливіше значення має їх маса. Як зазначає В. М. Сінченко [8], більша кількість бур'янів на одиниці площі за незначної маси завдає рослинам цукрового буряку менше шкоди, ніж велика їх маса навіть за суттєво меншої щільності.

На третьому варіанті (див. табл. 2) досліджували комбіновану *пірамінно-голтійкову* систему. Базовими гербіцидами тут були Пірамін Турбо та Голтікс. На цьому варіанті виявили найменшу кількість рослин бур'янів і найнижчу масу на 1 м² – відповідно 2,1 шт./м² і 104 г/м². Такий результат забезпечило перше ґрунтове

внесення гербіцидів Пірамін Турбо (3,0 л/га) + Фронт'єр Оптіма (1,0 л/га). Зменшення повторного літнього забур'янення відбулося як за рахунок ґрунтового внесення, так і використання на цьому варіанті високоефективних і селективних препаратів Пірамін Турбо та Голтікс. У структурі бур'янів понад половина припадає на гірчак березкоподібний та берізку польову.

Таблиця 2

Рівень забур'яненості посівів цукрового буряку гібрида Карлтон залежно від системи внесення гербіцидів, 2012 – 2014 рр.

Вид бур'янів	Варіант внесення гербіцидів				
	1	2	3	4	5
Гірчак шорсткий	-	0,5/25	-	0,4/20	-
Лобода біла	0,7/30	0,2/10	-	-	-
Підмаренник чіпкий	-	0,2/10	-	-	-
Щириця звичайна	0,6/28	0,8/30	-	0,5/20	-
Талабан польовий	0,2/10	-	-	-	0,2/10
Березка польова	0,8/32	0,8/33	0,3/24	0,6/22	0,4/21
Ромашка непахуча	0,7/20	0,7/22	-	0,6/20	-
Осот рожевий	-	0,1/10	-	0,2/18	-
Осот жовтий	-	0,1/10	-	0,2/21	-
Гірчиця польова	0,6/30	0,7/26	0,4/30	0,8/38	0,5/32
Гірчак березкоподібний	1,4/40	1,7/46	1,1/40	1,5/44	1,0/38
Гірчак розлогий	0,4/15	0,4/18	-	0,6/20	-
Однорічні злаки: півняче просо, мишій сизий та ін.	0,4/14	0,4/12	0,3/10	0,6/18	0,7/19
Всього	5,8/219	6,6/252	2,1/104	6,0/241	2,8/120

*Чисельник – шт./м², знаменник – г/м².

На п'ятому варіанті як базові гербіциди внесено *пірамінні* препарати. Ґрунтове внесення препаратів Пірамін Турбо (3,0 л/га) + Голтікс (2,0 л/га) також забезпечило кращий контроль бур'янів порівняно з варіантами зі схемами післясходового використання гербіцидів. Дворазове післясходове внесення гербіциду Пірамін Стар у суміші з іншими препаратами забезпечило чистоту посівів на рівні третього варіанта. Кількість бур'янів тут зростає тільки до 2,8 шт./м², а їх маса – до 120 г/м², що лише на 0,7 шт./м² і 16 г/м² більше порівняно з третім варіантом (див. табл. 2).

На першому варіанті використовували післясходову систему з триразовим внесенням *бетанальної* групи. Тут за відсутності ґрунтового внесення і використання інших препаратів забур'яненість була вищою порівняно з третім і п'ятим варіантами. Так, кількість рослин зростає до 5,8 шт./м², а їх маса – до 219 г/м², що більше порівняно з першим варіантом відповідно на 3,7 шт./м² та 115 г/м². Необхідно зазначити, що на відміну від третього і п'ятого варіантів, де базовим гербіцидом був Пірамін Турбо, тут розширився спектр бур'янів внаслідок появи

таких проблемних у посівах буряків видів, як лобода біла, щиріця звичайна і ромашка непахуча.

На четвертому варіанті (з використанням *голтківської* схеми) гербіциди вносили післясходово, за базовий гербіцид використано Голтікс. Кількість рослин бур'янів тут зросла до 6,0 шт./м², а їх маса – до 241 г/м², що більше порівняно з третім варіантом на 3,9 шт./м² та 137 г/м². На цьому варіанті додатково до щиріці звичайної і ромашки непахучої додалися гірчак шорсткий та розлогий, яких не спостерігали на першому, третьому й п'ятому варіантах.

Післясходова *метамітронна* система була і на другому варіанті, на якому тричі застосовували метамітрон у складі Голтіксу й Тореро. Тут виявилася найбільша кількість бур'янів, яка зросла до 6,6 шт./м² та їх маса – до 252 г/м². Порівняно з третім варіантом приріст кількості бур'янів становив 4,5 шт./м², а їх маси – 148 г/м². Характер забур'янення був таким самим, як і на четвертому варіанті.

Отже, на всіх варіантах найпроблемнішими бур'янами виявилися гірчак березкоподібний та берізка польова.

Результати наших досліджень показали значний вплив схем застосування гербіцидів на врожайність цукрового буряку. Найменший врожай (67,2 т/га) коренеплодів одержано на другому варіанті (табл. 3). Тут післясходово застосовували базові гербіциди метамітронної групи – Тореро та Голтікс у поєднанні з бетанальною групою (Контактвін та Бельведер Форте).

Таблиця 3

Урожайність цукрового буряку гібрида Карлтон залежно від системи застосування гербіцидів, т/га

№ вар.	Схема застосування гербіцидів	Рік			Середнє за 2012–2014 рр.	Приріст	
		2012	2013	2014		т/га	%
1	Бетанальна	73,2	62,7	75,4	70,4	3,2	4,8
2	Метамітронна	69,8	59,1	72,8	67,2	-	-
3	Пірамінно-голтківська: 1-ше внесення ґрунтове	78,4	68,4	78,6	75,1	7,9	11,8
4	Голтківська	71,0	60,8	73,2	68,3	1,1	1,6
5	Пірамінна: 1-ше внесення ґрунтове	74,0	63,7	84,5	74,1	6,9	10,3

НІР_{0,05}, т/га 1,89 1,31 2,31

Використання на четвертому варіанті післясходового внесення метамітрону лише у складі одного гербіциду Голтікс у поєднанні з бетанальною групою (Контактвін, Бельведер Форте та Бетанал Макс Про) посприяло підвищенню врожайності цукрового буряку до 68,3 т/га, що на 1,1 т/га, або 1,6 %, більше порівняно з другим варіантом.

На першому варіанті базовим було післясходове внесення гербіцидів бетанальної групи. Урожайність зросла до 70,4 т/га, що більше порівняно з другим і

четвертим варіантами відповідно на 3,2 і 2,1 т/га. Підвищення врожайності можна пояснити не лише високоефективною дією бетанальної групи, а й її підсиленням під час першого та другого внесення високоселективними препаратами Голтікс і Пірамін Турбо. За рахунок підсилення ґрунтової дії зменшилося забур'янення посівів у другій половині вегетації.

На третьому і п'ятому варіантах перше внесення гербіцидів було ґрунтовим, що сприяло підвищенню врожайності. Використання на п'ятому варіанті системи застосування гербіцидів на основі пірамінних препаратів – Пірамін Турбо, Пірамін Стар у поєднанні з Голтіксом та гербіцидами бетанальної групи Контактвін і Бетанал Макс Про дало змогу збільшити врожайність цукрового буряку до 74,1 т/га, що вище порівняно з другим варіантом на 6,9 т/га, або 10,3 %. Приріст урожайності до четвертого варіанта становить 5,8 т/га (8,5 %), до першого – 3,7 т/га (5,3 %).

Найвищу врожайність (75,1 т/га) у наших дослідженнях одержано на третьому варіанті, де перше внесення гербіцидів було ґрунтовим (Пірамін Турбо + Фронт'єр Оптіма) і базовими були препарати пірамінно-голтїксової групи. На третьому та п'ятому варіантах проявів літньої забур'яненості майже не було (див. табл. 2). Урожайність на третьому варіанті перевищує другий варіант на 7,9 т/га (11,8%), четвертий – на 6,8 т/га (10,0%), перший – на 4,7 т/га (6,7 %), п'ятий – на 1,0 т/га (1,3 %).

Висновки. Найефективнішою для контролю бур'янів у другій половині вегетації виявилася система застосування гербіцидів пірамінно-голтїксової групи, яка передбачала чотириразове внесення:

1 внесення – Пірамін Турбо, к. с. (3,0 л/га) + Фронт'єр Оптіма, к. е. (1,0 л/га);

2 внесення – Пірамін Турбо, к. с. (3,0 л/га) + Голтікс, к. с. (2,0 л/га);

3 внесення – Бетанал Макс Про, о. д. (1,5 л/га) + Голтікс, к. с. (2,0 л/га);

4 внесення – Фюзілад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).

Найвищу врожайність цукрового буряку (75,1 т/га та 74,1 т/га) одержано на варіантах, де перше внесення гербіцидів було ґрунтовим. Пірамінні препарати забезпечили вищу ефективність порівняно з метамітронними.

Бібліографічний список

1. Выращивание сахарной свеклы / Д. Шпаар, А. Постников, М. Сушков, Ю. Шпихер. – М., 1998. – 192 с.
2. Іващенко О. О. Бур'яни на посівах – проблема масштабна / О. О. Іващенко // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 9. – С. 2–4.
3. Липитан Р. С. Особливості процесів забур'янення й захисту посівів цукрових буряків від бур'янів / Р. С. Липитан // Цукрові буряки. – 2009. – № 5. – С. 8–9.
4. Лихочвор В. В. Цукровий буряк / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів: Українські технології, 2006. – 136 с.
5. Макух Я. Ефективний захист цукрових буряків за умов холодної весни / Я. Макух, С. Ременюк // Пропозиція. – 2014. – № 7/8. – С. 88–90.
6. Макух Я. Ефективні композиції гербіцидів на цукрових буряках / Я. Макух // Пропозиція. – 2012. – № 5. – С. 20–21.
7. Роїк М. В. Буряки / М. В. Роїк. – К., 2001. – 320 с.

8. Сінченко В. М. Управління продукційним процесом вирощування цукрових буряків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.09 / В. М. Сінченко. – К., 2011. – 45 с.
9. Сторчоус І. Особливості застосування ґрунтових гербіцидів / І. Сторчоус // Агробізнес сьогодні. – 2015. – № 1-2. – С. 36–40.
10. Требования по уходу за свекловичными посевами / [Н.В. Роик, В.Л. Курило, В.Н. Синченко и др.] // Сахарная свекла. – 2012. – № 5. – С. 6–10.
11. Широкоступ А. В. Система защиты свекловичных посевов от сорняков / А. В. Широкоступ // Сахарная свекла. – 2013. – № 5. – С. 36–38.

Лихочвор В., Костючко С. Продуктивність цукрового буряку залежно від системи гербіцидного захисту в умовах Західного Лісостепу України

Наведено результати досліджень різних схем застосування гербіцидів на посівах цукрового буряку, які дають змогу одержати врожайність на рівні 67,2 – 75,1 т/га. Встановлено рівень залишкового літнього забур'янення залежно від гербіцидів та їх вплив на цукристість. Виявлено найбільш ефективну схему внесення гербіцидів:

- 1 внесення – Пірамін Турбо, к. с. (3,0 л/га) + Фронт'єр Оптіма, к. е. (1,0 л/га);
- 2 внесення – Пірамін Турбо, к. с. (3,0 л/га) + Голтікс, к. с. (2,0 л/га);
- 3 внесення – Бетанал Макс Про, о. д. (1,5 л/га) + Голтікс, к. с. (2,0 л/га);
- 4 внесення – Фюзілад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).

Ключові слова: цукровий буряк, бур'яни, гербіциди, урожайність, цукристість.

Lukhochvor V., Kostychko S. The yield of sugar beet depending upon the scheme of herbicides application in the conditions of the western forest steppe zone of Ukraine

The article presents the results of researches of studying different schemes of herbicides application on the sugar-beet sowings permitting to get yield at the level 67,2 – 75,1 t/ha. It is established the level of the summer weedery depending upon herbicides. It is defined the most effective scheme of herbicides application:

- 1 application – Piramin Turbo, s. c. (3,0 l/ha) + Frontier Optima, e. c. (1,0 l/ha);
- 2 application – Piramin Turbo, s. c.(3,0 l/ha) + Goltiks, s. c. (2,0 l/ha);
- 3 application – Betanal Maks Pro, o. d. (1,5 l/ha) + Goltiks, s. c. (2,0 l/ha);
- 4 application – Fiuzilad Forte, s. c. (2,0 l/ha) + Lontrel Grand, w. g. (0,2 kg/ha).

Key words: sugar-beet, weeds, herbicides, yield capacity, sugar contents.

Лыхочвор В., Костючко С. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от системы внесения гербицидов в условиях Западной Лесостепи Украины

Показаны результаты исследований разных схем использования гербицидов на посевах сахарной свеклы, которые позволяют получить урожайность на уровне 67,2 – 75,1 т/га. Установлено уровень остаточного летнего засорения и содержание

сахара в зависимости от гербицидов. Выявлено наиболее эффективную схему внесения гербицидов:

- 1 внесение – Пирамин Турбо, к. с. (3,0 л/га) + Фронтьер Оптима, к. е. (1,0 л/га);
- 2 внесение – Пирамин Турбо, к. с. (3,0 л/га) + Голтикс, к. с. (2,0 л/га);
- 3 внесение – Бетанал Макс Про, о. д. (1,5 л/га) + Голтикс, к. с. (2,0 л/га);
- 4 внесение – Фюзилад Форте, к. е. (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 кг/га).

Ключевые слова: сахарная свекла, сорняки, гербициды, урожайность, содержание сахара.

УДК 631.582.1:633.63

БЕЗЗМІННЕ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО

В. Іванюк, к. с.-г. н., О. Панасюк, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

І. Пацкан, викладач I категорії

ВПНУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»

Постановка проблеми. Відомо, що тільки за правильної плодозміни створюються найбільш сприятливі умови для ефективного застосування добрив, обробку ґрунту та системи заходів щодо захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб, підвищення і підтримки родючості ґрунту, формування високих урожаїв та якості рослинницької продукції.

Ще на початку I тисячоліття нашої ери дбайливі хлібороби Римської імперії розуміли значення плодозміни. Пізніше, після п'яти століть, ця система знайшла успішне застосування в Бельгії, створила можливість для максимального підвищення продуктивності землеробства в Англії (відому Норфолкську сівозміну). Після детального вивчення та узагальнення правил чергування культур і був відкритий закон плодозміни (друга половина XVIII ст.) [6].

Із просапних культур цукровий буряк – одна з найбільш вимогливих до сівозміни культура. Як зазначає Д. Шпаар [5], у сільському господарстві Німеччини у зв'язку з глибокою інтенсифікацією землекористування (насамперед застосування високих доз мінеральних добрив та ін.) розширилися площі під кукурудзою і цукровим буряком. Ці зміни мали негативні наслідки, зокрема через спрощення сівозмін порушилася біологічна активність ґрунтів і знизився вміст гумусу в них.

Фахівці вважають, що збільшення перерви у вирощуванні цукрового буряку на одному й тому самому місці з трьох і менше років до чотирьох років дає змогу підвищити врожайність щонайменше на 5 %. Однак сівозміни з короткою ротацією також мають досить широке застосування. Цьому сприяють сучасні досягнення сільськогосподарської науки та матеріально-технічні засоби, які дають змогу використовувати дуже прості сівозміни, що складаються з двох чи трьох культур. За відсутності бурякової нематоди, вірусної жовтяниці та інших специфічних

шкідників і хвороб, достатньої забезпеченості ґрунтів поживними речовинами, внесення необхідної кількості добрив і зрошення вважають агротехнічно допустимим збільшення концентрації посівів цукрового буряку до 40–50 % [3; 4].

За узагальненими результатами досліджень колишнього Всесоюзного НДІ цукрових буряків зроблено висновок, що на родючих ґрунтах у разі внесення добрив в оптимальних дозах і постійного контролю за фітосанітарним станом ґрунту можливе насичення сівозміни цукрового буряку до 30 % [1].

Зближення посівів цукрового буряку у сівозміні має негативний вплив на баланс поживних речовин у ґрунті, активність мікрофлори, фітосанітарний стан ґрунту і посівів, запаси продуктивної вологи. При цьому значна роль відводиться попередникам і передпопередникам. За високих запасів вологи у ґрунті, застосування необхідної норми добрив і пестицидів, використання високопродуктивних сортів у поєднанні з якісним обробітком ґрунту, посівом та доглядом за посівами концентрацію цукрового буряку в сівозміні можна збільшувати. Такі передумови дають змогу вводити спрощені спеціалізовані сівозміни, насичені провідними культурами [1; 2].

Постановка завдання. Завданням наших досліджень є вивчення впливу органо-мінеральної і мінеральної систем удобрення та використання гербіцидів на родючість ґрунту й продуктивність буряку цукрового за беззмінного вирощування в умовах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. У стаціонарному довготривалому досліді Львівського НАУ з 1964 р. вивчають вплив беззмінного вирощування буряку цукрового на агрономічні властивості ґрунту, забур'яненість і продуктивність культур. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений середньосуглинковий. Повторність – триразова. Схема досліді показана в табл. 1.

Як показали результати дослідження, беззмінні посіви буряку цукрового були сильно забур'янені на всіх варіантах досліді. Так, на час повних сходів дуже засміченими були варіанти без використання гербіцидів – 277 - 314 шт./м². Ефективність ґрунтового гербіциду Дуал Голд була високою – забур'яненість посівів знизилася в декілька разів – до 26–29 шт./м².

Стосовно систем удобрення, то за поєданого внесення органічних і мінеральних добрив кількість бур'янів зростає, що можна пояснити кращими умовами росту рослин та внесенням органічних добрив у яких, як відомо, міститься значна кількість насіння бур'янів. Використання гербіцидів, міжрядні обробітки, конкурентоспроможність рослин буряку цукрового сприяли зменшенню забур'яненості посівів на час змикання міжрядь до 14–64 та перед збиранням урожаю до 9–46 шт./м². Кількість бур'янів на безгербіцидних ділянках була майже учетверо більшою.

У посівах буряку цукрового переважали такі види бур'янів: лобода біла, плоскуха звичайна, галінсога дрібноквітова, щириця звичайна, гірчак шорсткий.

Встановлено, що у середньому за 2013–2015 рр. урожайність цукрового буряку за беззмінного вирощування становила 178–332 ц/га та істотно залежала від агрометеорологічних умов року (див. табл. 1). Зокрема, найвища їх продуктивність була у 2015 р. – 196–440 ц/га. Застосування органо-мінеральної системи удобрення

забезпечує приріст (107–113 ц/га) коренеплодів порівняно з лише мінеральним удобренням, а на варіантах без хімічного контролю бур'янів продуктивність буряку знижується на 16–23 %.

Таблиця 1

Врожайність беззмінних посівів буряку цукрового залежно від систем удобрення та внесення гербіцидів, ц/га

Система удобрення	Захист від бур'янів	Врожай за роками		
		2013	2014	2015
N ₉₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + 15 т/га гною	без гербіцидів	264	216	374
	з гербіцидами	304	253	440
N ₁₇₀ P ₁₃₀ K ₂₀₀	без гербіцидів	202	135	196
	з гербіцидами	235	192	230

За внесення N₉₅P₉₀K₁₂₀ та 15 т/га гною під буряк цукровий на одну частину основної продукції припадає 0,3–0,37 частини гички, а на ділянках застосування N₁₇₀P₁₃₀K₂₀₀ у результаті зниження урожайності коренеплодів та зростання маси листя буряків співвідношення становить 1:62 та 1:49 (табл. 2).

Таблиця 2

Співвідношення основної та побічної продукції буряку цукрового, у середньому за 2013 – 2015 рр.

Система удобрення	Захист від бур'янів	Урожайність, ц/га		Співвідношення осн./поб. продукція
		коренеплоди	гичка	
N ₉₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + 15 т/га гною	без гербіцидів	285	91	1:0,37
	з гербіцидами	332	100	1:0,30
N ₁₇₀ P ₁₃₀ K ₂₀₀	без гербіцидів	178	110	1:0,62
	з гербіцидами	219	136	1:0,49

Висновки. В умовах Західного Лісостепу України за довготривалого беззмінного вирощування буряку цукрового сумісне застосування органічних і мінеральних добрив є більш виправданим, ніж мінеральна система удобрення, оскільки сприяє підвищенню родючості ґрунту та продуктивності коренеплодів.

Бібліографічний список

1. Барштейн Л. А. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння / Л. А. Барштейн, І. С. Шкаредний, В. М. Якименко. – К. : Тенар, 2002. – 488 с.
2. Бойко П. І. Сівозміни у землеробстві України / П. І. Бойко, В. Ф. Сайко. – К. : Аграрна наука, 2002. – 145 с.
3. Вострухин Н. П. Земледелие и свекловодство: стационарные полевые опыты 1957–2006 гг. / Н. П. Вострухин. – Минск : Беларуская навука, 2009. – 543 с.
4. Меркес Р. Технология возделывания сахарной свеклы в Германии / Р. Меркес // Сахарная свекла. – 2000. – № 10. – С. 18–21.
5. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; под ред. Д. Шпаар. – [4-е изд., дораб. и доп.]. – Минск : Орех, 2004. – 326 с.

6. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І. А. Шувар. – Львів : Каменяр, 1998. – 224 с.

Іванюк В., Панасюк О., Пацкан І. Беззмінне вирощування буряку цукрового

Наведено результати вивчення впливу систем удобрення та гербіцидів на продуктивність беззмінних посівів буряку цукрового. Встановлено зниження урожайності коренеплодів за внесення мінеральних добрив порівняно з органо-мінеральною системою удобрення.

Ключові слова: темно-сірий опідзолений ґрунт, удобрення, буряк цукровий, продуктивність, беззмінні посіви.

Ivanuk V., Panasuk A., Paccan I. The permanent growing of sugar-beet

The results of the study of the impact of fertilizer and herbicides on productivity permanent crop of sugar beets have been showed. The decrease of the crop capacity of roots after fertilization versus organo-mineral fertilization system has been established.

Key words: dark gray-ashed soil, fertilizers, sugar beets, productivity, permanent crops.

Іванюк В., Панасюк А., Пацкан І. Бессменное выращивание сахарной свеклы

Представлены результаты изучения влияния систем удобрений и гербицидов на продуктивность бессменных посевов сахарной свеклы. Установлено снижение урожайности коренеплодов при внесении минеральных удобрений по сравнению с органо-минеральной системой удобрения.

Ключевые слова: темно-серая почва, удобрение, сахарная свекла, бессменный посев, продуктивность.

УДК 581.1: 635.21

ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ОБРОБКИ САДИВНИХ БУЛЬБ

*П. Завірюха, к. с.-г. н., З. Неживий, ст. викладач
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Беззаперечно, картопля і надалі залишається однією з основних продовольчих культур для населення планети, тому увага вчених і практиків до підвищення її продуктивності, споживчих якостей бульб, стійкості до хвороб і стресових чинників навколишнього середовища є пильною та постійною [2; 3; 6].

Біологізація аграрного виробництва та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур – важливі питання сьогодення. Науковці зарубіжжя та України проводять пошук невикористаних резервів (застосування добрив, ефек-

тивних засобів захисту рослин, впровадження нових високоврожайних сортів та ін.), за рахунок яких можна знизити хімічне навантаження на навколишнє середовище, поліпшити едафічні умови та збільшити виробництво екологічно чистої продукції [4; 5].

Картопля – культура, що формує урожай у ґрунті, а тому має особливі вимоги щодо його властивостей. З огляду на це у разі виникнення екстремальних умов для життєдіяльності рослин (несприятливий температурний режим, затяжні посухи, нестача або надлишок вологи, випадання граду та ін.) невідкладним залишається питання щодо коригування існуючих технологій її вирощування.

Навколишнє середовище постійно впливає на організм, що росте, змінюючи не тільки швидкість і шляхи обміну речовин, а й певною мірою спрямованість ростових процесів. У результаті поєднання параметрів навколишнього середовища та періоду вегетації визначається обсяг та якість урожаю. Зважаючи на це, у картоплярстві необхідно вживати певні заходи, спрямовані на зміну параметрів чинників середовища району вирощування, які піддаються регулюванню, і біологічних особливостей рослин. Навіть у сортів із різними біоекологічними особливостями фізіолого-біохімічні процеси можуть проходити неоднаково.

Досвід вирощування картоплі свідчить, що у зонах зі сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами високий урожай можна одержати за допомогою ширшого застосування нових екологічно безпечних та ефективних рістрегулюючих речовин та біопрепаратів. У зв'язку з цим розробка окремих елементів використання регуляторів росту рослин (РРР) та біологічних препаратів у технології вирощування картоплі є актуальною і необхідною для формування екологічно чистих і стабільних урожаїв культури [1; 7; 8].

Проблема ефективності застосування біопрепаратів із рістрегулюючими властивостями, Емістиму С, Біолану і Потейтіну зокрема, у вирощуванні високоврожайного, інтенсивного сорту картоплі Воля є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поряд із застосуванням різних організаційних і матеріально-технічних засобів підвищення урожайності картоплі високих її показників можна досягти за рахунок селекції і насінництва та використання якісного садивного матеріалу [4; 5]. При цьому, на думку багатьох учених, використання РРР та біопрепаратів залишається важливою складовою інтенсифікації картоплярства [1; 3; 7; 8]. На сьогодні синтезовано багато хімічних сполук, за допомогою яких можна активно впливати на морфологічні процеси у рослин. Частина з них знайшла практичне застосування. Проте регулятори росту поки що не набули поширення.

Проведені наукові дослідження у різних едафічних та кліматичних умовах підтверджують покращання біологічних і господарських показників культур від впровадження у виробництво РРР. Приріст урожаю бульб картоплі, наприклад, у разі застосування РРР сягає 20 - 30%, а іноді й більше [9].

Постановка завдання. Враховуючи велике народногосподарське значення картоплі та перспективи збільшення виробництва бульб від застосування регуляторів росту рослин, завданням наших досліджень було вивчити вплив Емістиму С, Біолану і Потейтіну за передсадивної обробки насінневого матеріалу на біомет-

ричні, фізіологічні показники та продуктивність картоплі сорту Воля. З цією метою у 2014 – 2015 роках у полі ННДЦ Львівського НАУ був закладений дрібноділянковий дослід.

Виклад основного матеріалу. Проведена оцінка росту й розвитку рослин картоплі показала, що РРР позитивно впливають на ці процеси. Одержані результати свідчать, що застосування у технологічному процесі вирощування картоплі стимуляторів росту дає змогу активізувати ріст і фізіологічні процеси у рослин. Передсадивна обробка бульб регуляторами росту сприяла збільшенню висоти, густоти насаджень та стеблостою, зростанню площі листової поверхні рослин. Оскільки між зростанням вмісту хлорофілів та сухої речовини у листках і синтезом асимілятів існує пряма залежність, можна стверджувати, що у рослинах інтенсивніше проходять фізіолого-біохімічні процеси, які впливають на формування їх продуктивної частини. При цьому спостерігали активніше проходження фенологічних фаз, скорочення періоду сходи-бутонізація, коли починається формування бульб зі столонів.

Як свідчать дані табл. 1, у дослідних варіантах кількість товарних бульб під кущем становила 8,4–8,6 шт. Порівняно з контрольним варіантом товарність зростає відповідно на 0,9–1,1 шт.

Таблиця 1

Фракційний склад і товарність бульб картоплі сорту Воля
(середнє за 2014 – 2015 рр.)

Варіант досліджу	Всього бульб на кущ, шт.	Кількість бульб масою, г, шт.			Товарна маса > 50 г, шт.	Товарний вихід, %
		менше 30	30-80	більше 80		
Контроль (бульби оброблені 8 л води)	11,2	3,1	3,7	4,4	7,5	67,0
Бульби оброблені Емістимом С – 2,5 мл/т, розчиненим у 8 л води	11,9	3,2	3,8	4,9	8,4	70,6
Бульби оброблені Біоланом – 3 мл/т, розчиненим у 8 л води	12,0	3,1	3,8	5,1	8,4	70,0
Бульби оброблені Потейтіном – 100 мг д. р./т, розчиненим у 8 л води	12,2	3,0	4,0	5,2	8,6	70,5

Продуктивність рослин картоплі сорту Воля у контрольному і в дослідних варіантах була високою. Так, у контрольному варіанті цей показник за роки досліджень становив від 561 г/кущ (2015 р.) до 586 г/кущ (2014 р.) за середньої продуктивності 573 г на кущ. Продуктивність рослин у дослідних варіантах складала від 592 г/кущ у 2015 році до 627 г/кущ у 2014 році за середньої продуктивності 598–621 г/кущ. Найвищою продуктивність була у варіанті із застосуванням Потейтіну.

Результати проведених досліджень свідчать, що врожайність в усіх дослідних варіантах була вищою порівняно з контрольним варіантом (табл. 2). Застосу-

вання стимуляторів росту сприяє зростанню урожайності, а обробка садивних бульб Потейтіном виявилася найбільш ефективною. Так, у контрольному варіанті в середньому за два роки урожайність становила 226 ц/га, а в дослідних – на 20–33 ц/га, або 9–15%, більше.

Таблиця 2

Урожайність картоплі сорту Воля залежно від застосування РРР, ц/га

Варіант досліджу	Рік		Середнє	До контролю, ±	
	2014	2015		ц/га	%
Контроль (бульби оброблені 8 л води)	231	221	226	-	-
Бульби оброблені Емістимом С – 2,5 мл/т, розчиненим у 8 л води	257	235	246	+20	+9
Бульби оброблені Біоланом – 3 мл/т, розчиненим у 8 л води	261	240	251	+25	+11
Бульби оброблені Потейтіном – 100 мг д. р./т, розчиненим у 8 л води	266	251	259	+33	+15

Отже, застосування регуляторів росту істотно впливає на врожайність картоплі й сорту Воля зокрема.

Висновки. Передсадивна обробка бульб РРР сприяла збільшенню висоти, густоти насаджень, зростанню площі листової поверхні рослин, скороченню періоду сходи-бутонізація.

Активізація фізіолого-біохімічних процесів під впливом регуляторів росту сприяла якіснішому формуванню бульб картоплі. Підвищення товарності бульб до 70,5 %, що більше на 3,5 % порівняно з контролем, досягнуто передсадивною обробкою Потейтіном.

Найвищу врожайність одержали за обробки бульб Потейтіном перед садінням у нормі 100 мг д. р./т. У сорту Воля за роки досліджень вона становила 259 ц/га, а приріст до контролю склав 33 ц/га.

Бібліографічний список

1. Анішин Л.В. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / Л. В. Анішин // Пропозиція. – 2004. – № 10. – С. 48.
2. Власенко М.Е. Короткі підсумки та завдання досліджень із фізіології та біохімії картоплі / М. Е. Власенко // Картоплярство. – 1994. – Вип. 25. – С. 8–13.
3. Бондарчук А. А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні / А. А. Бондарчук // Картоплярство : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграрна наука, 2004. – Вип. 33. – С. 3–9.
4. Завірюха П. Сорти картоплі селекції Львівського НАУ як фактор інтенсифікації картоплярства / П. Завірюха // Теоретичні і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва та сільських територій : матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, Львів, 21–24 вересня 2011 р. – Львів, 2011. – С. 6–14.
5. Картофелеводство за рубежом / [В.Н.Киселев, В.И.Назаренко, И. П. Соломина и др.]. – М. : ВНИИТЭИ АПК, 1990. – С. 78–120.
6. Иванов Г. С. Влияние передпосадочной обработки бульб стимуляторами роста на урожайность картоплі / Иванов Г. С., Павлюк Г. В., Мерцедін В.М. // Наукове забезпечення АПК в умовах центрального Полісся і Північного Лісостепу України. – Житомир, 1992. – С. 281–283.

7. Моргун В.В. Проблема регуляторів росту в світі та її вирішення в Україні / В. В. Моргун, В.К. Яворська, І.В. Драговоз // Физиология и биохимия культурных растений. – 2002. – Т. 34, № 5. – С. 371–375.
8. Пономаренко С. П. Високі технології в сільському господарстві / С. П. Пономаренко // АгроСвіт. – 2005. – № 4. – С. 16–21.
9. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин / С. П. Пономаренко // Елементи регуляції в рослинництві : зб. наук. пр.– К. : Компас, 1998. – С. 12–19.

Завірюха П., Неживий З. Продуктивність картоплі залежно від застосування регуляторів росту для обробки садивних бульб

В умовах дослідного поля навчально-науково-дослідного центру Львівського НАУ вивчали вплив передсадивної обробки бульб Емістимом С, Біоланом і Потейтином у нормах 2,5 мл/т, 3 мл/т і 100 мг д. р./т. відповідно на біометричні, фізіологічні показники та продуктивність картоплі сорту Воля. Встановлено, що передсадивна обробка бульб регуляторами росту рослин сприяє збільшенню висоти, густоти насаджень, зростанню площі листової поверхні рослин, скороченню періоду сходи-бутонізація, а також формуванню якісних бульб. Найвищу урожайність картоплі сорту Воля одержали за обробки бульб перед садінням Потейтином у нормі 100 мг д.р./т, яка за роки досліджень становила 259 ц/га, а приріст до контролю склав 33 ц/га.

Ключові слова: картопля, сорт Воля, бульби, регулятори росту рослин, Емістим С, Біолан, Потейтін, продуктивність, урожайність.

Zaviryukha P., Nezhyviy Z. Potato productivity depending application of grows regulators for seed tubers' treatment

Influence of Emistym C, Biolan and Poteitin by seed tubers treatment in rate 2,5 ml/t, 3 ml/t and 100 mg/t, appropriately, on biometrical, physiological features and productivity of potato variety Volya in field conditions of Lviv NAU was studied. It established that seed tubers treatment by plant growth regulators promoted to increasing of height, density plantings, area of leaves surface, reducing of period of seedlings – budding and forming of quality tubers. The highest yield of potato variety Volya was obtained at seed tubers treatment by Poteitin in rate 100 ml/t. It was 259 c/ha in average on 2 years and addition to control was 33 c/ha.

Key words: potato, variety Volya, tubers, plant growth regulators, Emistym C, Biolan, Poteitin, productivity, yield.

Завірюха П., Неживый З. Производительность картофеля в зависимости от применения регуляторов роста для обработки посадочных клубней

В условиях опытного поля Учебно-научно-исследовательского центра Львовского НАУ изучали влияние предпосадочной обработки клубней Эмистимом С, Биоланом и Потейтином в нормах 2,5 мл/т, 3 мл/т и 100 мг д.р./т соответственно на биометрические, физиологические показатели и продуктивность картофеля сорта Воля.

Установлено, что предпосадочная обработка клубней регуляторами роста растений способствовала увеличению высоты, густоты насаждений, росту площади листовой поверхности растений, сокращению периода всходы-бутонизация, а также формированию качественных клубней. Самую высокую урожайность картофеля сорта Воля получили при обработке клубней перед посадкой Потейтином в норме 100 мг д. в./т, которая за годы исследований составила 259 ц/га, а прирост к контролю составил 33 ц/га.

Ключевые слова: картофель, сорт Воля, клубни, регуляторы роста растений, Эмистим С, Биолан, Потейтин, продуктивность, урожайность.

УДК 631.55:631.442:633.11 (477.83)

ПОТЕНЦІЙНИЙ ВРОЖАЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ЗОЛОТОКОЛОСА ЗАЛЕЖНО ВІД НАДХОДЖЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ АКТИВНОЇ РАДІАЦІЇ НА ТЕМНО-СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Б. Пархуць, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Проблема збільшення виробництва зерна вирішується головно за рахунок подальшого значного підвищення продуктивності ріллі. Цьому сприяє новий напрям в агрономічній науці та сільськогосподарській практиці – програмування врожаїв [1; 4].

Програмування врожаїв ґрунтується на принципі встановлення можливого рівня продуктивності, який визначається біологічними особливостями культури (сорту) і природно-кліматичними умовами (господарства), з одного боку, та цілеспрямованим регулюванням процесу формування врожаю – з іншого [2].

Потенційний урожай – це найвищий рівень врожаю, який визначається надходженням фотосинтетичної активної радіації (ФАР) за ідеальних метеорологічних і агротехнічних умов, залежить від біологічних особливостей культури і сорту [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження з програмування врожаїв у різних зонах на різних ґрунтах із різними культурами виконували В. Д. Муха, В. А. Пилипець, Г. В. Устименко, О. В. Харченко, М. М. Городній [3; 4]. Проблемами програмування врожаїв займаються у понад 20 наукових закладах України.

Постановка завдання. Перед нами стояло завдання розрахувати потенціальну врожайність пшениці озимої сорту Золотоколоса за надходження фотосинтетичної активної радіації 1 %, 2 % і 3 % на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. У сільськогосподарському обслуговуючому кооперативі «АГРО ПУКІВ» Рогатинського району Івано-Франківської області

пере-важають темно-сірі опідзолені ґрунти. Вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію – 140 мг, 130 мг і обмінного калію 150 мг на 1 кг ґрунту відповідно.

Розрахунок потенційного врожаю за надходженням ФАР проводили за формулою:

$$ПУ = \frac{\sum Q \times 10^8 \times K_c}{10^2 \times C}, \quad (1)$$

де $ПУ$ – потенційний урожай абсолютно сухої біомаси культури, т/га; $\sum Q$ – сума ФАР, яка надходить за вегетаційний період культури, ккал/см², кДж/см²; 10^8 – коефіцієнт для перерахунку суми ФАР з ккал/см² і кДж/см² в ккал/га і кДж/га; K_c – коефіцієнт використання ФАР посівами, %; 10^2 – коефіцієнт для переведення відсотків в абсолютні величини; C – кількість ФАР, що акумулює 1 т абсолютно сухої біомаси культури, ккал/т, кДж/т.

Для розрахунків за цією формулою показники суми ФАР ($\sum Q$) за вегетаційний період ми брали на зональній агрометеорологічній станції (м. Івано-Франківськ). Коефіцієнти використання ФАР (K_Q) для різних сортів пшениці озимої можуть змінюватися залежно від біології рослин, родючості ґрунту, застосованої агротехніки та інших чинників.

За середніми значеннями коефіцієнта використання ФАР (K_Q) посіви пшениці озимої можна поділити на: звичайні – 1%, добрі – 2% і дуже добрі – 3%.

Для умов сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу «АГРО ПУКІВ» цей коефіцієнт можна вирахувати за формулою:

$$K_Q = \frac{Y \times C \times 10^2}{\sum Q}, \quad (2)$$

де K_Q – коефіцієнт використання ФАР посівами, %; Y – середній урожай абсолютно сухої біомаси за попередні 2–3 роки, т/га; C – кількість акумульованої ФАР 1 т абсолютно сухої біомаси, ккал/т; 10^2 – коефіцієнт для переведення у відсотки; $\sum Q$ – сума ФАР, що надходить за вегетаційний період пшениці озимої, ккал/га.

Середньомісячні та річні значення сумарної ФАР в Івано-Франківській області, кДж/см², ккал/см²: січень – 5,86/1,4; лютий – 9,63/2,3; березень – 17,17/4,1; квітень – 20,95/5,0; травень – 28,07/6,7; червень – 28,91/6,9; липень – 30,58/7,3; серпень – 26,39/6,3; вересень – 18,85/4,5; жовтень – 12,98/3,1; листопад – 6,28/1,5; грудень – 4,6/1,1; за період температур понад 10°C – 134,08/32, понад 5°C – 159,0/38.

Як відомо, урожай кожної культури складається з основної (зерно) і побічної (солома) продукції. Для визначення основної продукції вирощуваної пшениці озимої за відповідної стандартної вологості використали таку формулу:

$$ПУ_o = \frac{ПУ \times 100}{(100 - B_c) \times \Sigma_q}, \quad (3)$$

де $ПУ_o$ – потенційний урожай основної продукції за стандартної вологості, т/га; $ПУ$ – потенційний урожай абсолютно сухої біомаси культури, т/га; B_c –

стандартна вологість, %; Σ_q – сума співвідношень частин основної і побічної продукції.

Відношення основної продукції до побічної – 1 : 1,4, сума частин основної та побічної продукції – 2,4 за стандартної вологості 14 %.

Пшеницю озимую в межах Рогатинського району Івано-Франківської області рекомендовано висівати 20–25 вересня (для розрахунків взято дату – 20 вересня). У такому разі сходи орієнтовно з’являться через 8–10 діб, тобто 28 вересня – 4 жовтня для розрахунків беремо дату 30 вересня). Восени вегетація припиняється 6-10 листопада (для розрахунків – 6 листопада). Навесні вегетація відновлюється 25 березня – 1 квітня (у розрахунках – 25 березня). Збір урожаю в таких умовах проводять 20 - 30 липня (у розрахунках – 25 липня).

Використовуючи наведені дані, можна вираховувати ФАР, що надходить за вегетаційний період – 159 днів – 126,79 кДж.

Акумуляція сонячної енергії в кДж/т або ккал/т пшеницею озимую за узагальненими даними науковців така: всієї рослини – $18,63 \times 10^6 / 4,44 \times 10^6$; основної продукції – $15,05 \times 10^6 / 4,54 \times 10^6$; побічної продукції – $18,00 \times 10^6 / 4,29 \times 10^6$ і кореневої системи – $17,17 \times 10^6 / 4,09 \times 10^6$.

Розрахунок потенційного урожаю за надходженням ФАР 1, 2 і 3%:

$$1) ПУ = \frac{\sum Q \times 10^8 \times K_c}{10^2 \times C} = \frac{126,79 \times 10^8 \times 1}{10^2 \times 19,26 \times 10^6} = 6,6 \text{ т/га};$$

$$ПУ_o = \frac{ПУ \times 100}{(100 - B_c) \times \Sigma_q} = \frac{6,6 \times 100}{(100 - 14) \times 2,4} = 3,2 \text{ т/га};$$

$$2) ПУ = \frac{\sum Q \times 10^8 \times K_c}{10^2 \times C} = \frac{126,79 \times 10^8 \times 2}{10^2 \times 19,26 \times 10^6} = 13,2 \text{ т/га};$$

$$ПУ_o = \frac{ПУ \times 100}{(100 - B_c) \times \Sigma_q} = \frac{13,2 \times 100}{(100 - 14) \times 2,4} = 6,4 \text{ т/га};$$

$$3) ПУ = \frac{\sum Q \times 10^8 \times K_c}{10^2 \times C} = \frac{126,79 \times 10^8 \times 3}{10^2 \times 19,26 \times 10^6} = 19,7 \text{ т/га};$$

$$ПУ_o = \frac{ПУ \times 100}{(100 - B_c) \times \Sigma_q} = \frac{19,7 \times 100}{(100 - 14) \times 2,4} = 9,5 \text{ т/га}.$$

За останні три роки (2013–2015 рр.) у господарстві урожайність пшениці озимої сягала: 2013 р. – 5,8 т/га; 2014 р. – 6,0 т/га і 2015 р. – 6,3 т/га.

Висновки. Під час вирощування пшениці озимої сорту Золотоколосо на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України після попередника вико-вівсяної суміші за коефіцієнта використання ФАР 1, 2 і 3% можна одержати

потенційний урожай основної продукції за стандартної вологості 14% відповідно 3,2, 6,4 і 9,5 т/га за повного забезпечення іншими факторами впродовж вегетаційного періоду. Урожай біомаси пшениці озимої залежить від коефіцієнта використання ФАР. У наших дослідженнях у 2015 р. урожайність пшениці озимої 63 ц/га відповідала коефіцієнту ФАР 2%. Ці посіви відповідно до існуючої класифікації можна віднести до добрих.

Бібліографічний список

1. Городній М. М. Агрохімія : підручник / М. М. Городній, А. В. Бикін, Л. М. Нагаєва. – К. : Алефа, 2003. – 786 с.
2. Гриценко В. В. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур / В. В. Гриценко, В. Е. Долгодворов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 56 с.
3. Муха В.Д. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. / В. Д. Муха, В. А. Пилипец. – К. : Вища шк., 1988. – 222 с.
4. Харченко О. В. Основы програмування врожаїв сільськогосподарських культур : навч. посіб. / О. В. Харченко. – Суми : Університетська книга, 2003. – 296 с.

Пархуць Б. Потенційний врожай пшениці озимої сорту Золотоколоса залежно від надходження фотосинтетичної активної радіації на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України

Викладено розрахунки потенційного врожаю пшениці озимої залежно від надходження фотосинтетичної активної радіації на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України.

Ключові слова: програмування врожаїв, чинники, які визначають урожайність, добрива.

Parkhuts B. Potential yield of winter wheat varieties Zolotokolosa depending on receipts of photosynthetic active radiation on dark gray ashed soils of Western Forest Steppe of Ukraine

In the article calculations of determine potential yield of winter wheat depending on the flow of photosynthetic active radiation in dark gray ashed soils Western steppes of Ukraine are presented.

Key words: programming yields, factors that determine the yield, fertilizer.

Пархуць Б. Потенциальный урожай озимой пшеницы сорта Золотоколоса в зависимости от поступления фотосинтетической активной радиации на темно-серых оподзоленных почвах Западной Лесостепи Украины

Представлены расчеты определения потенциального урожая озимой пшеницы в зависимости от поступления фотосинтетической активной радиации на темно-серых оподзоленных почвах Западной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: программирование урожаев, факторы, определяющие урожайность, удобрения.

УДК 633.887:631.8

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ *CALENDULA OFFICINALIS* L.
ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ
ТА ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ КУЛЬТИВУВАННЯ**

О. Лупак¹, аспірант, Г. Антоняк², д. б. н., М. Шпек³, к. с.-г. н.

¹Львівський національний аграрний університет

²Львівський національний університет імені Івана Франка

³Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Постановка проблеми. Нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.) – цінна однорічна лікарська рослина родини Айстрові, яка широко використовується у різних галузях медицини. Квіти нагідок містять каротиноїди, флавоноїди, ефірну олію, сапоніни, гірку речовину календен, смолисті і дубильні речовини, слиз, інулін, органічні кислоти, фітостерини, ферменти, вітамін С, алкалоїди й тритерпендіоли [7–9].

Хімічний склад зумовлює таку біологічну дію рослини: протизапальну, антисептичну, спазмолітичну, ранозагоювальну, седативну, сечогінну, жовчогінну [4; 7]. В Україні нагідки лікарські зустрічаються лише в культурі, тому для промислового вирощування важливим завданням є підвищення їхньої продуктивності. З огляду на це актуалізуються наукові дослідження, скеровані на вдосконалення методів культивування з врахуванням потреби цих рослин у компонентах живлення і вимог щодо отримання екологічно безпечної та збагаченої мінеральними елементами й біологічно активними речовинами рослинної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливе значення для підвищення врожайності й толерантності сільськогосподарських культур і лікарських рослин до різних стресових чинників, а також для поліпшення якості рослинної фармацевтичної сировини має використання регуляторів росту – природних і синтетичних сполук, які в малих концентраціях істотно впливають на ріст і розвиток рослин [10].

Дію стимуляторів росту рослин, розроблених в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України на основі N-окиснених піридинових сполук, досліджували на деяких зернових, зернобобових та овочевих культурах [6].

Під впливом стимулятора росту «Трептолему» за умов дії іонів цинку і міді виявлені зміни вмісту малонового діальдегіду у рослин соняшнику та ріпаку. Його протекторна дія, ймовірно, здійснюється через збереження антиоксидантно-прооксидантної рівноваги в клітинах [1].

Ми вивчали дію біостимуляторів Емістим С, Гумісол, Вермистим, Добрин-СТИМУЛ-С на рослини нагідок лікарських сорту Кальта. Отримані результати показали, що ці біостимулятори росту впливають на морфологічні показники, врожайність рослини та вміст каротиноїдів у квітках [5; 12].

Упродовж останніх років учені наукової асоціації «Біоконверсія» (Україна, м. Івано-Франківськ) створили регулятори нового покоління – біостимулятори

росту рослин Вермибіомаг, Вермистим, Вермийодіс. До складу цих препаратів входять усі компоненти вермикомпосту в розчиненому й активному стані; гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, фітогормони, мікро- і макро-елементи, а також спори ґрунтових мікроорганізмів, які сприяють росту рослин. Таких складників немає у більшості відомих на сьогодні стимуляторів [3]. Вивчення впливу цих стимуляторів на продуктивність кукурудзи в Снятинському районі Івано-Франківської області показало високу їх ефективність.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було вивчення впливу регуляторів росту рослин «Вермистиму», «Вермибіомагу» та «Вермийодісу» на продуктивність нагідок лікарських сорту Польова красуня у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування, а саме зоні Передкарпаття України та зоні Західного Лісостепу України.

Сорт нагідок Польова красуня виведений для вирощування в господарствах Степової зони України (автори: Н. В. Горбань, А. Т. Горбань) [11]. В умовах Передкарпаття України та Західного Лісостепу України його вивчають вперше.

Дослідження проводили у 2015 р. на темно-сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах зони Західного Лісостепу України (на полі навчально-науково-дослідного центру Львівського національного аграрного університету) та дерново-підзолистих ґрунтах зони Передкарпаття (на навчально-дослідній ділянці Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка). Хімічний склад ґрунту поля навчально-науково-дослідного центру ЛНАУ у кількісному аспекті дещо кращий, ніж ґрунту навчально-дослідної ділянки ДДПУ ім. І. Франка (табл. 1).

Таблиця 1

Результати досліджень ґрунту

Ділянка	рН сол.	Гумус, %	Азот лужногідролізований, мг/кг ґрунту	Кальцій	Магній	Фосфор P ₂ O ₅	Калій K ₂ O	Марганець	Мідь	Цинк	Бор	Кадмій	Свинець
				ммоль/ 100 г ґрунту	за Кірсановим, мг/кг ґрунту	мг/кг ґрунту							
м. Дубляни	6,9	2,5	85,6	21,6	1,2	250	85	55,5	1,0	1,28	0,65	0,25	3,0
м. Дрогобич	6,0	2,1	81,2	16,0	0,9	222	79	46,5	0,9	3,06	0,35	0,30	4,2

Метеорологічні умови 2015 р. у м. Дублянах та м. Дрогобичі дещо різнилися. Крім того, вони відрізнялися від середніх багаторічних, особливо під час вегетації рослин. У цей період середньомісячна температура відрізнялася від середньої багаторічної. Прохолодна погода у квітні-травні та суха і жарка погода в липні-серпні впливали на ріст і розвиток рослин нагідок лікарських і формування врожаю квіток.

Повторність досліду триразова. Облікова площа ділянки – 10 м². Догляд за посівами полягав у розпушуванні міжрядь і знищенні бур'янів. За період вегетації було проведено три міжрядні обробітки і прополювання рослин.

Дослідження виконували відповідно до методики проведення польових дослідів із вивчення основних прийомів вирощування сільськогосподарських культур [2]. Результати обробляли статистично.

Стимулятори росту рослин вносили у два етапи: перший – у фазі сходів, другий – у фазі бутонізації. Норма внесення – 5 л/га.

Виклад основного матеріалу. Для оцінки впливу біостимуляторів на продуктивність рослин нагідок лікарських сорту Польова красуня було визначено деякі морфометричні показники рослин: середню висоту рослин, см; кількість квіткових кошиків на рослині, од.; діаметр суцвіть, см; врожайність квіток, ц/га.

За час вегетації проводили фенологічні спостереження: визначали початок і повні сходи, фазу бутонізації, початок і кінець цвітіння.

Збір кошиків починали на початку цвітіння (друга–третья декада червня) вручну, коли розкрилася щонайменше половина квіток на рослині.

У результаті проведених польових досліджень виявлено, що цвітіння рослин у варіантах із застосуванням стимуляторів росту розпочалося на шість днів швидше, ніж на контролі (без застосування регуляторів росту).

Як показали наші подальші дослідження, стимулятори росту позитивно впливали й на ростові показники рослин (табл. 2). Найвищими ці показники були у варіантах із внесенням Вермибіомагу та Вермийодісу. Залежно від застосування стимулятора росту висота рослин становила від 68,1 до 75,4 см за вирощування культури на ґрунтах навчально-науково-дослідного центру ЛНАУ та від 59,3 до 62,6 см – за вирощування на ґрунтах навчально-дослідної ділянки ДДПУ ім. І. Франка. Найнижча висота рослин була у контрольному варіанті ($63,5 \pm 2,8$ см у зоні Західного Лісостепу України та $55,1 \pm 2,0$ см у зоні Передкарпаття України).

Аналіз середньої кількості квіток на рослинах та діаметра квіткових кошиків показав (див. табл. 2), що ці показники були також вищими у рослин із застосуванням стимуляторів росту. Найбільша кількість квіток (16 ± 2 од. у зоні Західного Лісостепу України та 14 ± 2 од. у зоні Передкарпаття України) й середній діаметр кошика ($6,1 \pm 0,4$ см у зоні Західного Лісостепу України та $5,6 \pm 0,4$ см у зоні Передкарпаття України) були у рослин, обприскуваних Вермибіомагом, дещо нижчі ці показники у варіантах із застосуванням Вермийодісу та Вермистиму. Найменша кількість квіток на рослинах (12 ± 1 од. у зоні Західного Лісостепу України та 10 ± 1 од. у зоні Передкарпаття України) та середній діаметр кошика ($4,4 \pm 0,2$ см у зоні Західного Лісостепу України та $4,1 \pm 0,2$ см у зоні Передкарпаття України) були на контрольному варіанті.

Врожайність квіток нагідок лікарських також залежить як від впливу стимуляторів росту рослин, так і від умов їх вирощування (див. рис.).

Таблиця 2

Вплив біостимуляторів росту на морфометричні показники *C. officinalis* у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування

Біостимулятор	Висота рослини, см; $M \pm m$	Кількість кошиків на одній рослині, од.; $M \pm m$	Діаметр кошика, см; $M \pm m$
1. Зона Західного Лісостепу України			
Контроль (без внесення біостимулятора)	63,5±2,8	12±1	4,4±0,2
Вермибіомаг	75,4±3,7	16±2	6,1±0,4
Вермистим	68,1±2,0	13±1	4,9±0,2
Вермійодіс	71,4±3,2	15±1	5,2±0,3
2. Зона Передкарпаття України			
Контроль (без внесення біостимулятора)	55,1±2,0	10±1	4,1±0,2
Вермибіомаг	62,6±3,3	14±2	5,6±0,4
Вермистим	59,3±2,1	12±1	4,6±0,2
Вермійодіс	60,2±2,7	13±2	5,0±0,2

$P < 0,5$

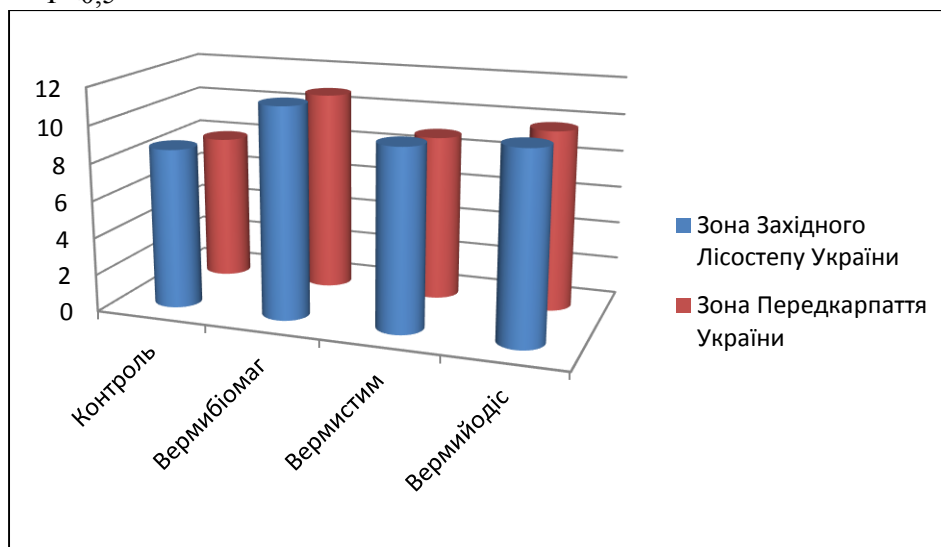


Рис. Вплив біостимуляторів росту на врожайність *C. officinalis* у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування, ц/га.

Найвищою врожайність квіток нагідок лікарських в умовах Західного Лісостепу України була у варіанті за обприскування рослин регулятором росту Вермибіомаг – $11,3 \pm 0,6$ ц/га, а найнижчою – $8,6 \pm 0,4$ ц/га – у контрольному варі-

анті. Біостимулятори Вермистим і Вермийодіс також істотно впливали на врожайність нагідок лікарських.

Аналогічний вплив стимуляторів росту на врожайність нагідок лікарських спостерігали і в умовах Передкарпаття України. Що стосується впливу умов вирощування на врожайність нагідок лікарських, то в зоні Західного Лісостепу України вона була вищою, ніж у Передкарпатті України.

Висновки. У процесі проведених наукових досліджень виявлено, що стимулятори росту рослин Вермистим, Вермибіомаг та Вермийодіс впливають на продуктивність нагідок лікарських сорту Польова красуня. Найкращі результати отримані у варіанті із внесенням Вермибіомагу. Найнижча врожайність встановлена у контрольному варіанті, що зумовлено низькими морфологічними показниками, зрідженим стеблостоєм на ділянках перед збиранням та вищою ураженістю хворобами.

Ґрунтово-кліматичні умови також впливали на морфометричні показники та врожайність нагідок. Встановлено, що рослини краще росли і швидше розвивалися за вирощування на темно-сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах зони Західного Лісостепу України (на полі навчально-науково-дослідного центру Львівського національного аграрного університету), які є багатшими за кількісними показниками хімічного складу, ніж дерново-підзолисті ґрунти зони Передкарпаття (навчально-дослідна ділянка Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка).

Бібліографічний список

1. Бакун В. Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у рослин соняшнику і ріпаку за дії трептолему в умовах токсичного впливу іонів цинку та міді / В. Бакун, О. Пацула, О. Терек // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2011. – Вип. 55. – С. 194–200.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Екологічно чиста продукція для сільськогосподарських культур / ПП «Біоконверсія». – Івано-Франківськ : Місто-НВ, 2010. – 18 с.
4. Лікарські рослини. Значення, ботанічні і біологічні особливості, технологія вирощування, заготівля / В. В. Лихочвор, В. С. Борисюк, С. В. Дубковецький, Д. М. Онищук. – Львів : Українські технології, 2003. – С. 272.
5. Лупак О. М. Вплив біостимуляторів росту на продуктивність нагідок лікарських (*Calendula officinalis* L.) / О. М. Лупак, Г. Л. Антоняк // Вісник Степу : наук. зб. – Кіровоград, 2012. – Ювілейний вип., ч. 2. – С. 88–90.
6. Пономаренко С. П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность) / С. П. Пономаренко. – К. : Техника, 1999. – 269 с.
7. Сафонов М. М. Повний атлас лікарських рослин / М. М. Сафонов. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2010. – 384 с.
8. Сербін А. Г. Фармацевтична ботаніка / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; за ред. Л. М. Сірої. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 488 с.
9. Серета П. І. Фармакогнозія. Лікарська рослинна сировина та фітозбори / П. І. Серета, Н. П. Максютіна, Л. Л. Давтян. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 352 с.
10. Терек О. І. Ріст і розвиток рослин : навч. посіб. / О. І. Терек, О. І. Пацула. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 328 с.

11. Шелудько Л.П. Лікарські рослини (селекція і насінництво): монографія /Л. П. Шелудько, Н.І. Куценко. – Полтава, 2013. – 476 с.

12. Шпек О. Дослідження біологічних особливостей та хімічного складу нагідок лікарських в умовах Передкарпаття / О. Шпек, С. Волошанська // Сучасні проблеми біології, валеології, хімії та екології. – Дрогобич, 2008. – С. 179–188.

Лупак О., Антоняк Г., Шпек М. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтово-кліматичних умов культивування

Показано вплив стимуляторів росту рослин на морфометричні показники (висоту рослин, діаметр кошика, кількість квіток на одній рослині) та врожайність нагідок лікарських. Дослідження проводили у різних ґрунтово-кліматичних умовах культивування – зоні Західного Лісостепу України та зоні Передкарпаття України. На продуктивність нагідок лікарських мали вплив як стимулятори росту, так і ґрунти поля, на яких вирощували рослини.

Ключові слова: нагідки лікарські, біостимулятори росту рослин, ґрунтово-кліматичні умови, морфометричні показники, врожайність.

Lupak O., Antonyak H., Shpek M. Formation of *Calendula officinalis* L. productivity depending on applying growth stimulants and soil and climatic conditions of cultivation

It is shown the influence of plants growth stimulants on the morphological indices (the height of plants diameter of calathide the amount of flowers on one plant) and productivity of *Calendula officinalis*. Researches have been carried out in different soil and climatic conditions of cultivation, and namely in the Western Forest-steppe and Precarpathian region of Ukraine. The plants growth stimulants as well as soils and fields, where the plants were cultivated had the influence on the *Calendula officinalis* productivity.

Key words: *Calendula officinalis*, plants growth biostimulants, soil and climatic conditions, morphological indices, productivity.

Лупак О., Антоняк Г., Шпек Н. Формирование производительности *Calendula officinalis* L. в зависимости от внесения стимуляторов роста и почвенно-климатических условий культивирования

Показано влияние стимуляторов роста растений на морфометрические показатели (высоту растений, диаметр корзины, количество цветков на одном растении) и урожайность ноготков лекарственных. Исследования проводили в различных почвенно-климатических условиях культивирования – зоне Западной Лесостепи Украины и зоне Прикарпатья Украины. На производительность ноготков лекарственных повлияли как стимуляторы роста, так и почвы поля, на которых выращивали растения.

Ключевые слова: ноготки лекарственные, биостимуляторы роста растений, почвенно-климатические условия, морфометрические показатели, урожайность.

РОЗДІЛ 4 ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО

УДК 631.86:635.64:631.53.03:635.042

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТУ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ РОЗСАДНИМ СПОСОБОМ

С. Вдовенко, д. с.-г. н.

Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. Створення оптимальних агроекологічних і технологічних передумов сприяє отриманню високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур. За всебічної екологізації аграрного виробництва слід застосувати альтернативні підходи, які передбачають обмежене використання хімічних засобів захисту рослин і широке впровадження біологічного методу в поєднанні з адаптованими елементами технології вирощування [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що біопрепарати впливають на ріст і розвиток овочевих рослин, підвищують схожість насіння, зокрема у буряку столового і редиски на 5–10 %. У результаті обробки вони характеризуються найбільшою довжиною листків, поверхнею листкової пластинки, діаметром коренеплоду. У дослідженнях Н. Н. Наплекової обприскування рослин біопрепаратами забезпечило приріст врожаю коренеплодів на рівні 20–65 % [5]. За досліджуваними показниками найбільшу ефективність показав препарат «БакСиб». Окрім того, біопрепарати впливають на мікробне угруповання ризосфери, знижують фітотоксичність ґрунту, поліпшують поглинання азоту та фосфору [4]. Застосування біопрепаратів, які приготовлені на основі азотфіксуючих і фосфатомобілізуєчих бактерій, сприяє швидшому цвітінню, забезпечує приріст врожаю до 23,0–33,5 % [8]. Строк садіння й обробка бульб картоплі фітоцидом і планризом впливає на врожайність рослин. Під час вирощування сорту Скарбниця врожайність зменшувалася на 2,9–3,2 т/га залежно від строку садіння, а щодо сорту Оберіг, то різниця врожайності за першого і третього строку садіння становила 7,5 т/га [3]. Використання біопрепаратів Мізорін та Аґріка для передпосівної обробки картоплі підвищує загальну врожайність і товарність на 0,9–1,2 т/га. Обробка рослин біологічними і хімічними препаратами впливає на біохімічні процеси в тканинах, зокрема на ферментативну активність. Зростання активності окисно-відновних ферментів у листках помідора посилює захисну реакцію рослинного організму, підвищує здатність протистояти ураженню фітопатогенами та іншими несприятливими чинниками навколишнього середовища. Зокрема, О. Д. Чергіна встановила, що використання азотобактерину 9Т підвищує активність каталази у помідора на 14,5 % [9].

У дослідженнях А. Г. Тарнавського [7] за обробки розсади огірка азотофітом та фітоспорином змінюються біометричні показники рослини у фазі цвітіння та масового плодоношення. Оброблена розсада характеризувалася більшою висотою стебла, а площа листкової поверхні рослин зростала на 129–192 см². У фазі масового плодоношення різниця висоти головного стебла, обробленого біопрепаратом, була більшою на 7,8–9,9 см, рослини утворювали більшу кількість листків, а площа останніх зростала на 152–184 см². Найбільшу врожайність отримано за використання азотофіту – 42,7 т/га, менший приріст товарного врожаю показав варіант із застосуванням фітоспорину.

Як доводить О. В. Барбакар, зі збільшенням концентрації азотофіту чи фітоциду під час замочування насіння зростає продуктивність помідора. Замочування насіння азотофітом із концентрацією 1 мл/10 л підвищує врожайність плодів до 46,2 т/га. Водночас фітоцид збільшує вміст сухої речовини з 4,8 % до 5,3 %, цукру – на 15–24 %, зменшує вміст нітратів на 30 % [1].

Постановка завдання. Перед нами стояло завдання вивчити особливості формування врожайності помідора у відкритому ґрунті за розсадного способу вирощування з використанням азотофіту і фітоциду в розсадний період і під час вегетації рослин.

Виклад основного матеріалу. Досліди закладали у 2012–2014 рр. на дослідній ділянці кафедри плодівництва, овочівництва та технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Вінницького НАУ. Вирощували сорти помідора Ляна, Лагідний, Новичок, Ріо Гранде. Рослини обробляли біопрепаратом двічі в розсадний період і тричі під час вегетації у відкритому ґрунті.

Біометричні вимірювання проводили впродовж періоду вирощування (визначали висоту рослин, діаметр штамба, масу плоду, площу листкової поверхні та загальну врожайність). Біоенергетичну оцінку ефективності застосування біопрепарату проводили згідно з рекомендаціями О. С. Болотського і М. М. Довгаля [2]. Досліди закладено в триразовій повторності рендомізованими блоками.

Після висаджування розсади на постійне місце вегетації початок формування бутонів на рослині залежав від сортових особливостей та застосованого біопрепарату. Початок зазначеної фази у сортів Лагідний та Ріо Гранде спостерігали на 70–71 добу, а в сорту Ляна бутонізація відбувалася із запізненням на три доби. Встановлено, що обробка азотофітом чи фітоцидом зсувала початок бутонізації у рослин дослідних сортів на 1–4 доби пізніше порівняно з варіантом, де біопрепарат не застосовували.

Під час вирощування помідора у відкритому ґрунті основною особливістю рослини є показники біометрії. Від застосування азотофіту чи фітоциду висота рослини, діаметр штамба, площа листкової поверхні, маса плоду змінюються. Встановлено, що висота рослин залежить від виду бактерій. Бактерії *Bacillus subtilis*, які використовують для виготовлення фітоциду, стимулюють ростові процеси впродовж вегетації рослини, а бактерії *Azotobacter chroococcum* сприяють проходженню ростових процесів у міжфазний період «цвітіння – зав'язування плодів», характеризуються більшим впливом на плодоношення.

Серед досліджуваних сортів оптимальним показником висоти характеризувався сорт Ляна. У варіанті застосування азотофіту висота рослин після висаджування у відкритий ґрунт становила 18,9 см, а у варіанті з фітоцидом – 18,3 см, що на 3,8 см та 3,2 см перевищувало висоту рослин, які не обробляли біопрепаратами. У фазі цвітіння та формування плодів рослини були найвищими лише за обробки фітоцидом. Проте у фазі плодоношення рослини сорту Ляна були найвищими (52,7 см) у варіанті із застосуванням азотофіту. У цій фазі рослини, які обробляли фітоцидом, перевищували показник висоти на контролі лише на 2 % (рис. 1).

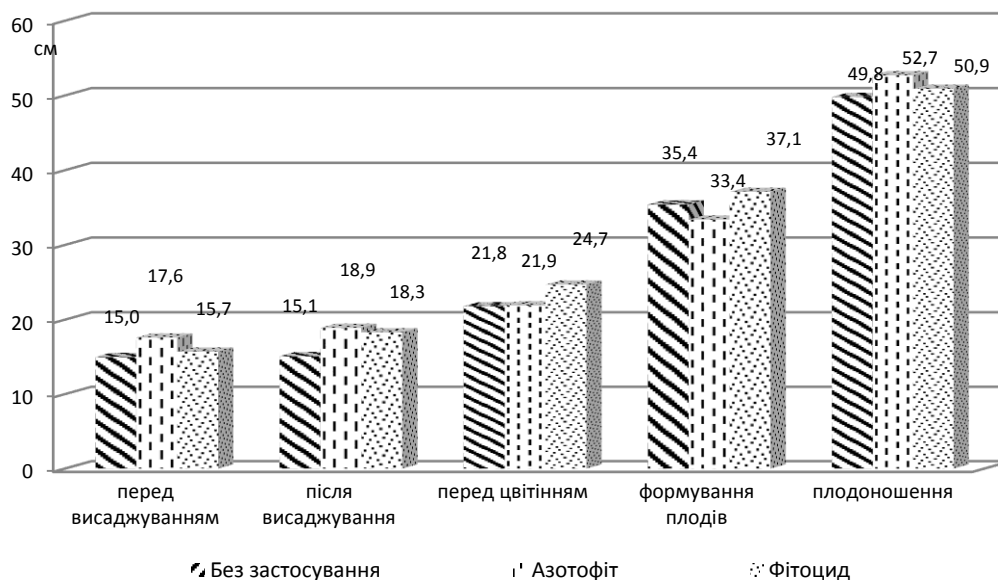


Рис. 1. Висота рослини помідора сорту Ляна під час вегетації залежно від застосованого біопрепарату (2012–2014 рр.), см.

Наближену реакцію щодо застосування біопрепарату показав сорт Лагідний. Дослідні рослини перевищували показники контролю у фазах цвітіння та плодоношення: різниця висоти рослини від застосування азотофіту складала 3,2 см та 3,9 см, а від фітоциду – 2,2 см і 3,2 см. У сортів Новичок та Ріо Гранде висота рослин була меншою, ніж на контрольному варіанті.

Кількість плодів від застосування азотофіту чи фітоциду варіювала від 3 до 6 шт. у I–IV китиці, розмір їх змінювався як у бік збільшення, так і у бік зменшення. Більшу кількість плодів отримано від застосування азотофіту та фітоциду у сорту Ріо Гранде, у сорту Лагідний – лише від застосування азотофіту. У вказаних варіантах кількість плодів у китиці збільшувалася на 1-2 штуки.

Потужність асиміляційного апарату і стійкість до пошкоджень є основою своєчасного проходження фотосинтезу, який впливає на отримання якісного врожаю. У фазі цвітіння сорт Лагідний показав позитивну дію біопрепарату на збіль-

шення листкової поверхні. У варіанті застосування азотофіту площа листкової поверхні становила 7,0 тис. м²/га, а фітоциду – 5,2 тис. м²/га, що на 4,4 тис. м²/га та на 2,6 тис. м²/га перевищувало площу листкової поверхні контролю. У фазі плодоношення площа листків значно збільшувалася і коливалася в межах 20,0–15,2 тис. м²/га. Однак листкова поверхня у сортів Ляна чи Ріо Гранде від застосування біопрепаратів посту-палася або не різнилася від контролю.

Маса плоду в дослідженні змінювалася залежно від застосованого біопрепарату. Найважчими плодами характеризувався сорт Ляна за використання азотофіту – 92,0 г, що на 21,6 г більше, ніж на контрольному варіанті. Від застосування азотофіту чи фітоциду маса плоду у сорту Лагідний зростала на 11,8 г і 5,2 г відповідно. У сорту Новичок досліджуваний показник перевищував контрольний на 7 г за використання фітоциду і на 9 г за використання азотофіту. Обробка рослин сорту Ріо Гранде азотофітом забезпечила збільшення маси плоду на 15 % (рис. 2).

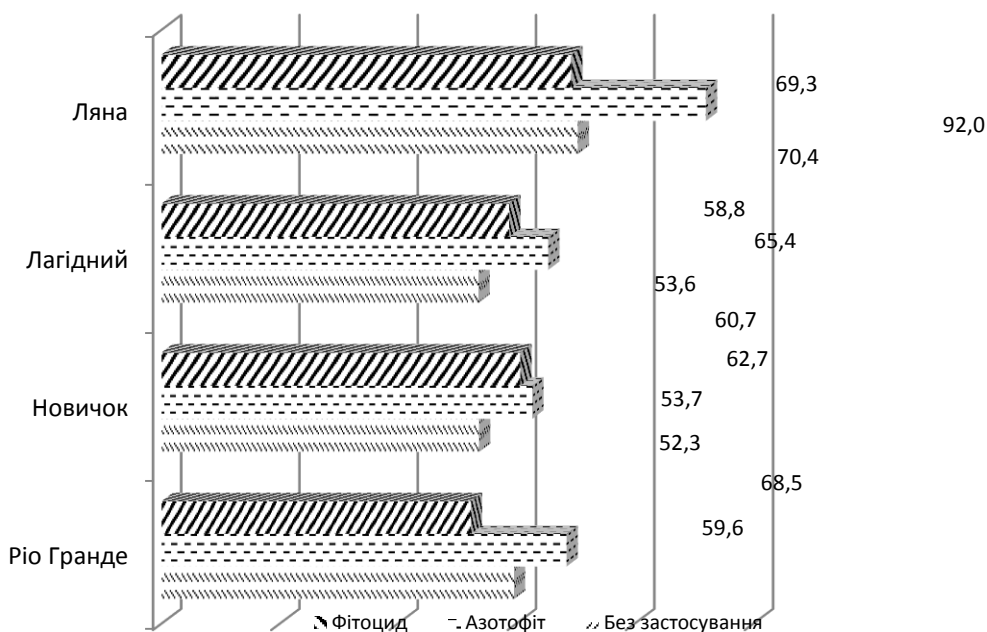


Рис. 2. Маса плоду у сортів помідора залежно від обробки біопрепаратом (2012 – 2014 рр.), г.

Рівень урожайності вказує на адаптивність застосованого елемента технології, встановлює залежність сорту від ґрунтово-кліматичних умов. За роки досліджень на розмір врожаю помідора впливали сорт, біопрепарат, ґрунтово-кліматичні умови й технологія вирощування. У 2012 р. від застосування біопрепарату урожайність коливалася від 28,3 до 55,2 т/га. Високим показником характеризувалися сорти Ляна та Лагідний в результаті застосування фітоциду та Ріо Гранде за використання азотофіту. Аналіз урожайності 2013 р. виявив найвищі показники у сортів

Ляна, Новичок та Ріо Гранде від застосування азотофіту. Розмір врожаю коливався від 50,8 до 53,3 т/га. У 2014 р. врожайність значно знизилася і становила лише 18,6–30,5 т/га. Збільшення врожайності спостерігали у сортів Новичок та Лагідний від обробки рослин фітоцидом (табл. 1).

Застосування азотофіту збільшило загальний врожай помідора сорту Ляна за роки досліджень до 42,0 т/га, а застосування фітоциду – до 37,6 т/га. Меншою врожайністю характеризувався сорт Новичок, рослини якого обприскували азотофітом. Різниця врожайності до контролю складала 4,5 т/га. Найменшу врожайність спостерігали у сорту Ріо Гранде – 36,2 т/га – за використання зазначеного біопрепарату.

Таблиця 1

Урожайність помідора у відкритому ґрунті залежно від застосування біопрепарату, т/га

Сорт (А)	Біопрепарат (В)	Урожайність, т/га				До контролю, ±	
		2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє за роки	т/га	%
Ляна	Без застосування біопрепарату (К)	44,9	34,6	26,2	35,2	–	–
	Азотофіт	51,9	53,3	20,9	42,0	+6,8	+19,3
	Фітоцид	55,2	28,2	29,3	37,6	+2,4	+6,8
Лагідний	Без застосування біопрепарату (К)	28,3	40,6	18,6	29,2	–	–
	Азотофіт	33,6	40,6	22,9	32,4	+3,2	+11,0
	Фітоцид	39,2	30,5	30,5	33,4	+4,2	+14,4
Новичок	Без застосування біопрепарату (К)	48,8	31,4	19,2	33,1	–	–
	Азотофіт	37,8	52,7	22,2	37,6	+4,5	+13,6
	Фітоцид	34,5	40,5	29,8	34,9	+1,8	+5,4
Ріо Гранде	Без застосування біопрепарату (К)	34,4	41,0	22,4	32,6	–	–
	Азотофіт	37,6	50,8	20,2	36,2	+3,6	+11,0
	Фітоцид	33,3	38,5	21,4	31,1	–1,5	–4,6
	НР ₀₅ (А)	2,5	5,1	2,2			
	(В)	2,1	4,4	1,9			
	(АВ)	4,2	8,8	3,9			

В умовах відкритого ґрунту високою товарністю характеризувався сорт помідора Лагідний. Від застосування азотофіту товарність сорту складала 74 %, а нижчу – 66 % – отримано у сортів Ляна та Новичок.

Процес вирощування продукції помідора є досить енергоємним (табл. 2). Загальна енергія, яка була затрачена на виробництво продукції помідора сорту Ляна, коливалася від 27803,1 до 33174,1 МДж/га. Найвище значення показника було у варіанті із застосуванням азотофіту, воно перевищувало контроль в 1,2 раза. Енергія, затрачена під час вирощування сорту Лагідний, у варіанті обприскування рослин азотофітом також в 1,2 раза перевищувала енергію контрольного варіанта.

Встановлено, що значно більшу відтворену енергію отримано у варіанті з використанням азотофіту до сорту Ляна. Перевищення проти контролю становило 18428,2 МДж/га. Меншу енергію отримано за вирощування сорту Лагідний та обробки рослин азотофітом чи фітоцидом. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності вирощування помідора визначив ефективність застосування біопрепарату, він коливався в межах 1,63–1,78 і залежав від урожайності: зі збільшенням урожайності зростав досліджуваний коефіцієнт і навпаки. Найбільше значення коефіцієнта отримано у варіанті вирощування сорту Ляна із застосуванням азотофіту – 1,78, а найменше – для сорту Лагідний у варіанті, де біопрепарати не використовували – 1,63.

Таблиця 2

Біоенергетична ефективність вирощування помідора залежно від біопрепарату (2012–2014 рр.)

Сорт	Біопрепарат	Енергія		К _{бее} *
		затрачена, МДж/га	відтворена, МДж/га	
Ляна	Без застосування біопрепарату (К)	27803,1	125390,4	1,71
	Азотофіт	33174,1	143818,6	1,78
	Фітоцид	29698,7	131981,4	1,73
Лагідний	Без застосування біопрепарату (К)	23063,9	109254,3	1,63
	Азотофіт	27013,2	117749,9	1,77
	Фітоцид	26381,3	120481,5	1,69
Новичок	Без застосування біопрепарату (К)	26144,4	119782,9	1,68
	Азотофіт	29698,7	131981,4	1,73
	Фітоцид	27566,1	124675,2	1,70
Ріо Гранде	Без застосування біопрепарату (К)	25749,4	118753,0	1,67
	Азотофіт	28592,9	127818,3	1,72
	Фітоцид	24564,6	114501,2	1,65

*К_{бее} – коефіцієнт біоенергетичної ефективності.

Висновки

1. Біопрепарат азотофіт спроможний стимулювати ріст і розвиток рослин у сортів помідора Ляна та Лагідний, прискорювати процеси цвітіння та дозрівання плодів на рослині на 2-3 доби; сприяє збільшенню маси плодів у сортів Ляна, Лагідний, Новичок та Ріо Гранде на 4,0–21,6 г.

2. Від застосування азотофіту загальний врожай помідора сорту Ляна збільшується до 42,0 т/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності становить 1,78, а від обприскування рослин фітоцидом врожайність підвищується до 37,6 т/га.

3. Високою товарністю характеризується сорт помідора Лагідний. За використання азотофіту товарність сорту підвищується до 74 % за умови внесення препарату двічі в розсадний період і тричі під час вирощування у відкритому ґрунті.

Бібліографічний список

1. Барбакар О. В. Біопрепарати для огірків та томатів / О. В. Барбакар // Насінництво. – 2008. – № 5. – С. 1–2.
2. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве / [А. С. Болотских, Н. Н. Довгаль, В. Ф. Пивоваров и др.]. – М., 2009. – 32 с.
3. Колтунов В. А. Вплив обробки біопрепаратами на контамінацію бульб і ґрунтів та ураженість збудниками хвороб при вирощуванні картоплі / В. А. Колтунов, Н. І. Войцешина, Т. В. Данілкова // Картоплярство України. – 2011. – № 1/2. – С. 56–62.
4. Коноваленко Л. І. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах степу / Л. І. Коноваленко, В. В. Моргунов, К. В. Петренко // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 2. – С. 51–56.
5. Наплекова Н. Н. Біопрепарати допоможуть вам отримати органічну продукцію / Н. Н. Наплекова // Агросвіт України. – 2010. – № 1. – С. 10–11.
6. Паламарчук В. Д. Системи сучасних інтенсивних технологій в рослинництві / Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. – Вінниця, 2011. – 431 с.
7. Тарнавський А. Г. Оцінка використання біологічних препаратів на рослинах огірка за розсадного способу вирощування / А. Г. Тарнавський // Збірник наукових праць ВДАУ. – Вінниця, 2009. – С. 85–92.
8. Ткаленко Г. М. Біопрепарати для контролю кореневих гнилей і хвороб в'янення огірка в закритому ґрунті / Г. М. Ткаленко // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 11. – С. 8–11.
9. Чергіна О. Д. Вплив біологічних препаратів на активність окисно-відновних ферментів рослин томатів / О. Д. Чергіна, В. Г. Сергієнко // Міжвідомчий тематичний науковий збірник НААНУ. – К., 2011. – С. 187–189.

Вдовенко С. Ефективність використання біопрепарату під час вирощування помідора у відкритому ґрунті розсадним способом

Вивчено вплив деяких біопрепаратів на формування врожаю помідора у відкритому ґрунті в умовах ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету. Встановлено, що біопрепарат впливає на біометричні показники та урожайність сортів помідора. У сорту Ляна за застосування азотофіту середній врожай може збільшуватися до 42,0 т/га, а від використання фітоциду – до 37,6 т/га. Аналогічний вплив біопрепарату встановлено за вирощування сорту Новичок.

Ключові слова: помідор, сорт, біопрепарат, фаза, висота, площа, бактерії, маса, урожайність, ефективність.

Vdovenko S. The application of biological products at cultivation of tomatoes seedlings in the open ground

The study examined the influence of some biological products on the yield formation of tomato in open soil in conditions of the Botanical garden of Vinnytsia national agrarian University. As a result of the conducted researches it is established that the biological product has an effect on biometric parameters and yield of tomato varieties. During the growing varieties of Liang and application azotofit, total harvest could increase to a 42,0 t/ha, and from the use of fitocyd – to 37,6 t/ha. Similar effect of a biological product set growing varieties are a Novichok.

Key words: tomato, variety, biopharmaceutical, phase, height, area, bacteria, weight, yield, efficiency.

Вдовенко С. Эффективность использования биопрепарата при выращивании помидора в открытом грунте рассадным способом

Изучено влияние некоторых биопрепаратов на формирование урожая помидора в открытом грунте в условиях ботанического сада Винницкого национального аграрного университета. Установлено, что биопрепарат оказывает влияние на биометрические показатели и урожайность сортов помидора. У сорта Ляна при применении азотофита средний урожай увеличивается до 42,0 т/га, а от использования фитоцида – до 37,6 т/га. Аналогичное влияние биопрепарата установлено при выращивании сорта Новичок.

Ключевые слова: помидор, сорт, биопрепарат, фаза, высота, площадь, бактерии, масса, урожайность, эффективность.

УДК 635.11:631.53.04:635.55

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПУЧКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДУ НАКРИТТЯ ТА СТРОКУ СІВБИ

С. Стефанюк, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. У структурі посівних площ в Україні буряк столовий займає близько 16 %. Споживають його упродовж цілого року як у свіжому, так і переробленому вигляді. Буряк столовий – це одна з овочевих культур, яка чудово зберігає свої поживні якості після будь-якої обробки: варіння, парення, сушіння, смаження. Під час варіння в підсоленій воді буряк столовий добре зберігає забарвлення [1; 5]. У фазі пучкової продукції споживають цілу рослину. Оскільки навесні знижується імунітет людини через відсутність або нестачу вітамінної продукції, цей дефіцит можна частково ліквідувати за рахунок споживання вирощеної пучкової продукції з відкритого ґрунту.

Сьогодні ринок малозабезпечений ранньою дешевою овочевою продукцією, тому дослідники пропонують вирощувати овочеві культури, які швидко формують продуктивні органи, придатні для споживання. Однією з таких культур є буряк столовий. Термін надходження його продукції залежить від низки чинників, у тому числі від строку висіву насіння та видів накриття. Відомо, що собівартість овочевої продукції у стаціонарних теплицях досить висока, тому для зниження її ціни потрібно використовувати ранні строки сівби буряку столового з використанням різних видів накриття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У програмі розвитку овочівництва заплановано збільшити виробництво овочів й розширити їх асортимент. При цьому слід врахувати сортові особливості культури, строк сівби, ґрунтово-кліматичні умови вирощування культури і таке інше. Особливої уваги заслуговує

виращування пучкової продукції з використанням накриття й різних строків сівби [2–4]. Для прискорення проростання насіння ефективним вважається накриття агроволокном або поліетиленою плівкою. Навесні за зовнішнього коливання температур під таким накриттям створюються сприятливі умови для проростання та інтенсивного росту рослин. Вони економно використовують запаси весняної вологи.

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження – дослідити вплив різних видів накриття та строку сівби буряку столового сорту Дій на отримання ранньої пучкової продукції та зміну її деяких біохімічних показників у листках і коренеплодах.

Виклад основного матеріалу. Польові досліди закладали упродовж 2009 – 2013 років на полях навчально-науково-дослідного центру Львівського національного аграрного університету зі сортом буряку столового Дій. Строки сівби: підзимовий, ранньовесняний. Вид накриття: поліетиленова плівка, агроволокно. Експозиція схилу південно-східна. Ґрунти дослідної ділянки темно-сірі опідзолені, середньосуглинкові.

Буряк столовий підзимового строку сівби висівали до початку замерзання ґрунту (ІІІ декада листопада – І декада грудня), а ранньовесняного строку – з настанням стиглості ґрунту. Підзимові посіви накривали агроволокном і поліетиленою плівкою після повного розмерзання ґрунту, а ранньовесняні – відразу ж після сівби насіння. Врожай збирали вибірково з досягненням діаметра коренеплодів не менше ніж 2,5 см. Рослини очищали і зв'язували в пучки. У пучковій продукції визначали деякі біохімічні показники (табл. 1).

Таблиця 1

Біохімічні показники пучкової продукції буряку столового залежно від виду накриття та строку сівби (середнє за 2010–2013 рр.)

Вид накриття	Строк сівби	Частина рослини	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Білок, %	Клітковина, %	Нітрати, мг/кг
Без накриття*	підзимовий	листок	11,8	8,4	3,29	8,77	1234
		коренеплід	13,5	9,6	1,61	7,32	1310
	ранньовесняний*	листок	11,8	8,4	3,85	9,87	1059
		коренеплід	12,5	8,9	1,69	7,13	1270
Агроволокно	підзимовий	листок	11,7	8,2	3,34	9,76	1152
		коренеплід	13,3	8,8	1,44	8,22	1231
	ранньовесняний*	листок	10,7	7,1	3,87	8,06	1022
		коренеплід	12,9	7,8	1,86	6,65	1021
Поліетиленова плівка	підзимовий	листок	12,1	8,6	3,02	9,05	1171
		коренеплід	14,1	9,5	1,34	7,25	1243
	ранньовесняний*	листок	12,2	7,5	3,61	9,59	1077
		коренеплід	13,7	8,1	1,91	7,12	1159

*Контрольний варіант.

Залежно від виду накриття і строку сівби змінюється біохімічний склад як у листках, так і в коренеплодах. За накриття поліетиленою плівкою і підзимового строку сівби в коренеплодах нагромаджується високий вміст сухої речовини (14,1 %), а за ранньовесняної сівби її вміст листках найвищий – 12,2 %. Сума цукрів у коренеплодах пучкової продукції найвища за підзимового строку сівби без накриття (9,6 %), під накриттям поліетиленою плівкою – 9,5 %. У листках сума цукрів змінюється від 7,1 до 8,6 % залежно від накриття й строку сівби. Підвищений вміст білка відзначено в рослинах ранньовесняного строку сівби під агроволоком.

Слід зазначити, що найвищий вміст клітковини в рослинах пучкової продукції формується за ранньовесняного строку сівби без накриття. Зауважимо, що вміст клітковини у всіх варіантах досліджень більший у листках, ніж у коренеплодах. У пучковій продукції вміст нітратів, незалежно від виду накриття і строку сівби, був меншим на всіх варіантах дослідження і не перевищував максимально допустимого рівня (1400 мг/кг). При цьому у листках він нижчий, ніж у коренеплодах.

У результаті проведених досліджень було одержано різну кількість пучків буряку столового залежно від накриття й строку сівби, що видно з таблиці 2.

Таблиця 2

Урожайність та ефективність вирощування буряку столового залежно від виду накриття та строку сівби (середнє за 2010 – 2013 рр.)

Вид накриття	Строк сівби	Урожайність, тис. пуч./га пучків	До контролю		До контролю		Рівень рентабельності, %
			%	±	%	±	
Без накриття *	підзимовий	48,8	100	-	69,5	-21,4	143,3
	ранньовесняний *	70,2	100	-	100	-	120,7
Агроволокно	підзимовий	50,8	104,1	+2	66,6	-25,4	159,0
	ранньовесняний *	76,2	108,5	+6	100	-	170,2
Поліетиленова плівка	підзимовий	59,7	122,3	+10,9	71,9	23,3	193,3
	ранньовесняний *	83,0	118,2	+12,8	100	-	184,9

*Контрольний варіант.

Так, у середньому за три роки найбільшу урожайність отримано під накриттям поліетиленою плівкою за ранньовесняного строку сівби – 83,0 тис. пучків на гектар. Без накриття за всіх строків сівби одержано найменшу урожайність. Слід зауважити, що за підзимової сівби урожай надходить раніше, ніж від ранньовесняної і його реалізували за вищими цінами. Це відповідно вплинуло на рівень рентабельності. Найвищим він був на варіанті, де буряк столовий вирощували під поліетиленою плівкою за сівби під зиму (193,3 %). На варіанті

без накриття (контроль) отримали значно нижчий рівень рентабельності – 143,3 і 120,7 %.

Висновки. Високий урожай пучкової продукції забезпечують ранньовесняні строки та накриття поліетиленовою плівкою. Проте рівень рентабельності вищий (193,3 %) за підзимової сівби. Біохімічний склад пучкової продукції залежить як від строку сівби, виду накриття, так і від частини продуктивного органу.

Бібліографічний список

1. Сыч З. Д. Подзимние и зимние посевы – дополнительный путь получения ранних овощей / З. Д. Сыч // Овощеводство. – 2007. – № 11. – С. 26–30.
2. Стефанюк Г. С. Ранні столові буряки / Г. С. Стефанюк, С. В. Стефанюк // Плантагор. – 2014 – № 1(13). – С. 55–57.
3. Скоряк Г. А. Підзимові посіви вигідні / Г. А. Скоряк // Дім, сад, город. – 2008. – № 11. – С. 5.
4. Шульгина Л. М. Ранние овощи на вашем участке : советы по выращиванию и уходу : [Помидоры. Огурцы. Баклажаны. Кабачки. Капуста. Свекла. Перец. Дыни. Арбузы. Морковь. Зелень] / Л. М. Шульгина. – Харьков, 2009. – 317 с.

Стефанюк С. Урожайність і якість пучкової продукції буряку столового залежно від виду накриття та строку сівби

Проведено експериментальні дослідження щодо одержання урожаю пучкової продукції буряку столового сорту Дій залежно від виду накриття та строку сівби.

Ключові слова: пучкова продукція, урожайність, агроволокно, поліетиленова плівка, строк сівби, біохімічний склад.

Stefaniuk S. The yield capacity and quality of bunched products of beet depending on the type coverings and sowing

Experimental research receiving the crop of bunched products of beet (a variety is «Dij») depending on the type of covering and term of sowing.

Key words: bunched products, crop capacity, agrofibre, polyethylene film, the term of sowing, biochemical composition.

Стефанюк С. Урожайность и качество пучковой продукции свеклы столовой в зависимости от вида накрытия и срока посева

Проведены экспериментальные исследования касательно получения урожая пучковой продукции свеклы столовой сорта Дий в зависимости от вида накрытия и срока посева.

Ключевые слова: пучковая продукция, урожайность, агроволокно, полиетиленовая пленка, срок посева, биохимический состав.

УДК [581.1:582.926.2]:661.162.66

ВПЛИВ СИНТЕТИЧНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ 1-НОК ТА 6-БАП НА МОРФОГЕНЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО

*О. Бровко, аспірант, В. Кур'ята, д. б. н., В. Рогач, к. б. н.
Вінницький державний педагогічний університет
ім. Михайла Коцюбинського*

Постановка проблеми. Одним із центральних напрямів вирішення проблеми одержання високих і стабільних урожаїв у рослинництві є застосування інтенсивних технологій з використанням синтетичних регуляторів росту [1; 2; 9]. Ці препарати дають змогу спрямовано регулювати окремі етапи онтогенезу рослин із метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму [3]. Застосування регуляторів росту – новий напрям агробіології, що заснований на сучасних досягненнях фітофізіології, молекулярної біології і біохімії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найширше застосовують стимулятори росту з ауксиною (1-НОК) та цитокініною (6-БАП) дією. За допомогою 1-НОК та 6-БАП можна впливати на інтенсивність і спрямованість фізіологічних процесів, пришвидшувати чи сповільнювати ріст, цвітіння, процеси формування плодів, змінювати напрями потоків асимілятів і метаболітів у рослинах у бік посиленого відкладання їх у запасуючих органах, що призводить до збільшення врожайності культур [2; 10]. Водночас особливості формування фотосинтетичного апарату, перерозподілу асимілятів у рослині за впливу цих синтетичних аналогів фітогормонів залишаються практично невивченими.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було вивчити вплив 1-НОК та 6-БАП на особливості формування і функціонування фотосинтетичного апарату та урожайність перцю солодкого.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на виробничих насадженнях перцю солодкого сорту Антей у СФГ «Бержан П.Г.» (с. Горбанівка Вінницького району Вінницької області) у вегетаційні періоди 2013–2015 років. Рослини сорту Антей обробляли у фазі бутонізації за допомогою ранцевого обприскувача ОП-2 0,005-відсотковими розчинами 1-НОК та 6-БАП до повного змочування листків. Рослини контрольного варіанта обприскували водопровідною водою. Площа ділянок – 33 м², повторність п'ятиразова. Фітометричні показники (висота рослин, площа листків, маси сирої та сухої речовини листків) визначали на 20 рослинах що 10 днів у кожен фазу розвитку. Площу листків вимірювали ваговим методом [4]. Вміст суми хлорофілів ($a+b$) визначали спектрофотометрично [5]. Протягом вегетації визначали чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), листовий індекс (ЛІ) як площу всіх листків рослин на одиницю поверхні ґрунту, хлорофільний індекс як вміст хлорофілу на одиницю площі насаджень [6].

Мезоструктурну організацію листка визначали за методикою А. Т. Мокроносова та Р. А. Борзенкової на фіксованому матеріалі [7]. Склад фіксуєної суміші – рівні частини етилового спирту, гліцерину і води з додаванням формаліну 1 % [3].

Результати опрацьовували статистично за програмою STATISTICA – 6,1. У таблицях наведено середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що суттєву роль у формуванні продуктивності рослин відіграє кількість листків і площа листової поверхні. Отримані результати досліджень свідчать, що у фазі плодоношення під впливом синтетичних стимуляторів росту 1-НОК і 6-БАП збільшувалися кількість листків, їх сумарна площа на рослині та маса сирової речовини листків (табл. 1).

Відомо, що важливим показником продуктивності рослин є питома маса листка. Позитивну кореляцію між інтенсивністю фотосинтезу й цим показником можна пояснити підвищенням концентрації основних структурних компонентів і пігментів, за безпосередньої участі яких здійснюється асиміляція вуглекислого газу [8, с. 301]. Встановлено, що за дії препаратів цей показник був вищий від контрольного. З'ясовано, що збільшення зазначеного показника за дії препаратів пов'язане зі структурними особливостями, які визначаються як мезоструктура [7]. За мезоструктурними характеристиками можна проаналізувати фотосинтетичну активність рослин у багатьох випадках [3], однак стосовно перцю солодкого і впливу 1-НОК і 6-БАП такі дослідження не проводили.

Таблиця 1

Вплив 1-НОК та 6-БАП на морфологічні показники перцю солодкого сорту Антей (середні значення за 2013–2015 рр.)

Морфологічний показник	Контроль	1-НОК (0,005%)	6-БАП (0,005%)
Площа листків, см ²	2158,02±107,9	*3386,66±169,3	*2482,91±124,1
Кількість листків, шт.	113,2±5,6	121,3±6,0	*133,4±6,6
Маса сирової речовини листків, г	43,71±2,1	*67,96±3,3	*72,62±3,6
Питома маса г/см ²	0,020	0,025	0,029

*Різниця достовірна за $P \leq 0,05$.

Результати наших досліджень свідчать, що за дії препаратів формувалася потужніший фотосинтетичний апарат (табл. 2).

Суттєве зростання товщини листка відбувалося за рахунок формування фотосинтетичної тканини – хлоренхіми, внаслідок збільшення лінійних розмірів та об'єму клітин стовбчастої і губчастої паренхіми.

Отримані дані свідчать, що під впливом препаратів зростав вміст суми хлорофілів ($a+v$). За обробки рослин перцю 6-БАП вміст хлорофілів складав $0,85 \pm 0,04$ %, а за впливу 1-НОК – $0,81 \pm 0,04$ % проти $0,73 \pm 0,03$ % на контролі.

Отже, застосування синтетичних ауксину (1-НОК) та цитокініну (6-БАП) приводить до формування розвиненішого фотосинтетичного апарату, що дає змогу рослині формувати потужний донорний потенціал і є передумовою підвищення урожайності культури.

Важливими ценотичними характеристиками продуктивності рослин є листовий та хлорофільний індекси. Отримані результати досліджень свідчать, що за дії препаратів відбувається суттєве зростання листового індексу рослин. Зростання

площі листків на рослині та вмісту суми хлорофілів у них за дії синтетичних ауксину та цитокініну приводило також до підвищення хлорофільного індексу (див. рис.).

Таблиця 2

Вплив 1-НОК та 6-БАП на мезоструктурні показники листків рослин перцю солодкого сорту Антей (початок цвітіння)

Мезоструктурний показник	Контроль	1-НОК (0,005%)	6-БАП (0,005%)
Товщина листка, мкм	263,72±0,9	*274,2±1,3	*298,5±1,9
Товщина верхнього епідермісу, мкм	23,32±0,62	22,87±0,57	*28,71±0,73
Товщина хлоренхіми, мкм	216,48±1,68	*227,57±2,91	*244,85±4,13
Товщина нижнього епідермісу, мкм	23,92±0,49	23,96±0,62	25,07±0,85
Об'єм клітин стовбчастої паренхіми, мкм ³	19857,02±896,32	20637,65±817,57	*23058,58±1147,19
Довжина клітин губчастої паренхіми, мкм	33,28±0,95	*42,75±0,74	34,06±1,30
Ширина клітин губчастої паренхіми, мкм	24,95±0,75	*33,35±0,82	26,92±1,04

*Різниця достовірна за $P \leq 0,05$.

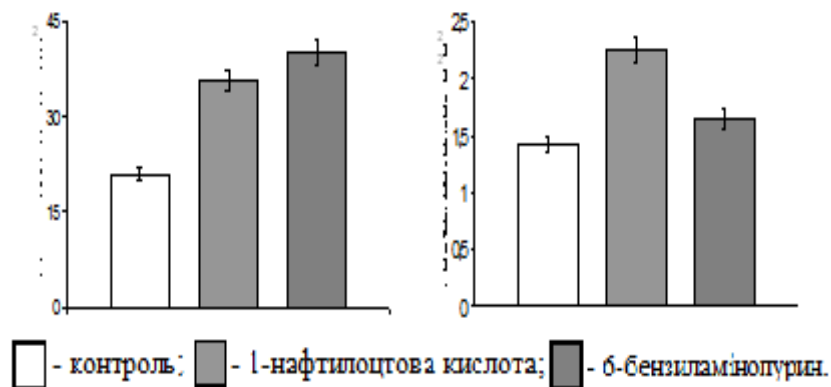


Рис. Вплив стимуляторів росту 1-НОК та 6-БАП на хлорофільний та листковий індекси перцю солодкого сорту Антей.

Проте підвищення площі листової поверхні у ценозі не завжди може бути позитивною ознакою, оскільки у разі загущення посівів можливе затінення і зменшення фотосинтетичної діяльності. Отримані результати досліджень свідчать, що обробка препаратами не призводила до негативного ефекту. За дії 1-НОК та

6-БАП спостерігали достовірне збільшення урожайності перцю солодкого як з одного куща, так і з одиниці площі насаджень (табл. 3). Ефективнішим було застосування 6-БАП.

Таблиця 3

Вплив 1-НОК та 6-БАП на урожайність перцю солодкого сорту Антей
(середні дані за 2013 – 2015 рр.)

Варіант досліджу	Урожай з одного куща, кг	Урожайність, т/га
Контроль	0,49±0,025	32,8±1,6
1-НОК	*0,56±0,027	*37,8±1,8
6-БАП	*0,57±0,028	*38,2±1,5

*Різниця достовірною за $P \leq 0,05$.

Висновки. Отже, застосування препаратів 1-НОК з ауксиновим механізмом дії та 6-БАП з цитокиніновим механізмом приводить до формування потужнішого фотосинтетичного апарату рослин перцю солодкого, листкового та хлорофільного індексів, а відтак до підвищення урожайності культури.

Бібліографічний список

1. Икрина М.А. Регуляторы роста и развития растений : в 2 т. / М. А. Икрина, А. М. Колбин. – М. : Химия, 2005. – Т. 2. – 472 с.
2. Кефели В.И. Общие проблемы регуляции онтогенеза / В.И. Кефели, П. В. Власов, Л. Д. Прусакова // Природные и синтетические регуляторы онтогенеза растений / под ред. Н. И. Якушкиной. – М., 1990. – С. 6–40.
3. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур : дис. доктора біол. наук : 03.00.12 / Кур'ята В. Г. – К., 1999. – 318 с.
4. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є. О. Казаков. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
5. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В. Ф. Гавриленко, М. Е. Ладыгина. – М. : Высш. шк., 1975. – 392 с.
6. Прядкіна Г.О. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення / Г.О. Прядкіна, В.В. Швартау, Л.М. Михальська // Физиология и биохимия культурных растений. – 2011. – 43, № 2. – С. 158–163.
7. Мокронос А. Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов / А. Т. Мокронос, Р.А. Борзенкова // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1978. – Т. 61, № 3. – С. 119–131.
8. Фотосинтез : монографія : в 3 т. – К. : Логос, 2014. – Т. 2. – 478 с.
9. Біологічні та агроєкологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур / [А.Ф. Гойчук, П.Г. Копитко, З.Й. Грицаєнко та ін.]. // Біологічні науки і проблеми рослинництва : зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту. – Умань, 2003. – С. 5–14.
10. Baylis A.D. Investigation into the use of plant growth regulator sinoil-seed sunflower (Helianthus annuus) husbandry / A.D. Baylis, J. W. Dicks // Journal of Agricultural Sciences. – 1983. – Vol. 100, № 3. – P. 723–730.

Бровко О., Кур'ята В., Рогач В. Вплив синтетичних регуляторів росту 1-НОК та 6-БАП на морфогенез і продуктивність перцю солодкого

Вивчено вплив 1-нафтилоцтової кислоти та 6-бензиламінопурину на морфогенез і мезоструктуру листка, ценотичні характеристики насаджень перцю солодкого сорту Антей. Встановлено, що за дії стимуляторів росту формується потужний фотосинтетичний апарат, зростають маса сирої речовини, кількість і площа листків, оптимізувалася мезоструктурна організація листків та підвищується вміст суми хлорофілу в них. На рівні ценозу зростають хлорофільний та листковий індекси. Наслідком таких змін фотосинтетичного апарату було підвищення урожайності культури.

Ключові слова: перець солодкий (*Capsicum annuum L.*), регулятори росту рослин, ауксин, цитокінін, морфогенез, фотосинтетичний апарат, урожайність.

Brovko O., Kyriata V., Rogach V. The influence of synthetic growth regulators 1-naa and 6-bap on the morphogenesis and the productivity of sweet pepper

The article deals with the investigation of the influence of 1-Naphthylacetic acid and 6-Benzylaminopurine on the morphogenesis and mesostructure of the leaf, coenocytic characteristics of plantations of pepper Antaeus. It is shown that the powerful photosynthetic apparatus has formed by means of growth stimulator, the mass of wet substance, the amount and area of leaves has increased, mesostructural organization of the leaf on the plant has optimized, the content of chlorophylls has risen in it. The growth of chlorophyll and leaf indexes has noted on the level of coenosis. The increasing of the yielding capacity of the culture was the result of such changes of photosynthetic apparatus.

Key words: sweet pepper (*Capsicum annuum L.*), the growth regulators of the plants, an auxin, a cytokinin, morphogenesis, photosynthetic apparatus, yielding capacity.

Бровко А., Курьята В., Рогач В. Влияние синтетических регуляторов роста 1-НОК и 6-БАП на морфогенез и продуктивность перца сладкого

Изучено влияние 1-нафтилуксусной кислоты и 6-бензиламинопурина на морфогенез и мезоструктуру листьев, ценотические характеристики насаждений перца сладкого сорта Антей. Установлено, что под действием стимуляторов роста происходит формирование мощного фотосинтетического аппарата, возрастает масса сырого вещества, количество и площадь листьев, оптимизировалась мезоструктурная организация листьев на растении, повышалось содержание суммы хлорофиллов в них. На уровне ценоза отмечался рост хлорофильного и листового индексов. Следствием таких изменений фотосинтетического аппарата было повышение урожайности культуры.

Ключевые слова: перец сладкий (*Capsicum annuum L.*), регуляторы роста растений, ауксин, цитокинин, морфогенез, фотосинтетический аппарат, урожайность.

УДК 338.432(477.54)

ІННОВАЦІЙНІ СКЛАДОВІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ОВОЧІВНИЦТВА У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

В. Сєвідов, аспірант

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Постановка проблеми. Овочівництво є однією з пріоритетних галузей сільськогосподарського виробництва Харківської області, питома вага виробленої продукції якого складає близько 11,8 % від усієї продукції в галузі рослинництва. Науково-дослідну роботу з овочівництва і баштанництва загалом в Україні координує Інститут овочівництва і баштанництва НААНУ (м. Харків). Вчені інституту і його мережі дослідних станцій провели велику роботу зі створення нових сортів і гібридів овочевих культур, розробки сучасних технологій їх вирощування.

Сьогодні Харківська область входить до першої трійки серед областей України за обсягами виробництва овочів, але, як бачимо, поки не забезпечує жителів продукцією свого виробництва. Для усунення цього недоліку і збільшення обсягу експорту на сесії Харківської обласної ради прийнята «Програма розвитку овочівництва, картоплярства та переробної галузі в Харківській області на період до 2020 року».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Овочепродуктовий підкомплекс є однією зі складових формування продовольчої безпеки, а тому його функціонуванню, а також проблемам інноваційної діяльності в овочівництві присвячено чимало наукових праць економістів-аграрників, а саме Гайдуцького П. І., Канінського П. К., Лихочвора В. В., Макаренка П. М., Паламарчука О. М., Писаренко В. В., Пушکارя І. М., Саблука П. Т., Сухого П. О., Юрчишина В. В. та ін. [1–4]. Окремі аспекти сучасного стану інноваційного розвитку овочівництва в Україні вивчено недостатньо, що й зумовило вибір теми нашого дослідження.

Постановка завдання. Перед нами стояло завдання встановити основні інноваційні складові виробництва продукції овочівництва з урахуванням багатьох факторів для підвищення продуктивності.

Виклад основного матеріалу. Овочівництво – одна з пріоритетних галузей рослинництва в Харківській області. Цілорічне забезпечення населення якісною овочевою продукцією має підвищену соціальну значущість завдяки тому, що овочі сприяють кращому засвоєнню інших продуктів харчування, є важливим джерелом вуглеводів, білків, рослинних жирів, а також вітамінів, органічних кислот і мінеральних солей.

В овочівництві широко застосовують розсадний спосіб вирощування, що дає змогу прискорити отримання врожаю або виростити овочеві культури з тривалим вегетаційним періодом.

У галузі овочівництва обов'язкова наявність захищеного ґрунту як для вирощування розсади, так і для отримання позасезонної овочевої продукції.

Галузь овочівництва в Харківській області останнім часом набуває все більшого розвитку. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови та зростання попиту на овочеву продукцію – основні чинники розширення виробництва в досліджуваній галузі.

У раціоні харчування людини, його збалансованості одну з найважливіших ролей відіграють свіжі овочі, зокрема огірки. У захищеному ґрунті огірок – найбільш урожайна і рентабельна рослина, яку вирощують у всіх світлових зонах [5].

Сьогодні огірки вирощують у всьому світі, вони займають четверте місце в списку найбільш активно оброблюваних овочевих культур після томатів, капусти та цибулі. У плодах огірка міститься 95–98 % води і мала кількість білків, жирів та вуглеводів, вітаміни С, В1, В2, Р, провітамін А, ферменти. Огірки багаті на складні органічні речовини, які відіграють важливу роль в обміні речовин. У них знайдено досить багато сполук, що поліпшують роботу серця, судин, нирок, нормалізують кров'яний тиск. Учені довели, що вживання огірків поліпшує стан волосся, зубів та нігтів. Плоди містять йод, який називають огірковим йодом, що спроможний попереджувати хвороби щитоподібної залози.

У нашій країні під огірком зайнято 10–12 % загальної площі овочевого клину. У захищеному ґрунті його питома вага сягає 70 %. У таблиці 1 наведемо дані про виробництво огірків у Харківській області за 2010–2014 роки.

Таблиця

Виробництво огірків сільськогосподарськими підприємствами в Харківській області за 2010–2014 рр.

Посівна площа	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Площа, з якої зібрано врожай, га					
Відкритий ґрунт	45,4	27,4	35,0	14,2	27,3
Закритий ґрунт	40,4	38,5	37,2	39,4	41,1
Валовий збір, ц					
Відкритий ґрунт	7386,7	9305,0	7847,8	1661,6	6850,6
Закритий ґрунт	119135,0	150978,0	132217,0	109056,0	121574,0
Урожайність, ц/га					
Відкритий ґрунт	162,6	340,2	224,5	117,0	251,0
Закритий ґрунт	1387,4	2291,7	1833,0	2035,0	1777,7

Як бачимо, посівна площа під культурою у відкритому ґрунті у 2014 році майже удвічі менша, ніж у 2010 році. Окрім того, спостерігаємо зменшення валового збору у 2014 році на 536,12 ц, але урожайність при цьому становила 251 ц/га, що на 54,4 % більше за показник у 2010 році. Площа ж закритого ґрунту збільшилася на 0,67 га, внаслідок чого зріс валовий збір та урожайність огірків за досліджуваний період.

Для отримання високого врожаю потрібно починати з якісної розсади. Рослини повинні бути однаковими, оскільки у такому разі збір урожаю починають в один і той самий час, що краще і для виробників, і для культури.

Огірок є найбільш теплолюбною культурою. Для нормального росту йому необхідна температура 25–27° С. За температури до 15° С розвиток рослин затримується. Тривала дія температури 8–10° С може знищити огірки. Заморозків рослини огірка абсолютно не переносять. Найбільш чутливі до холоду молоді сходи. Потім їх стійкість значно зростає. Цвіте огірок за температури 14–16° С, а пилювики розтріскуються за 16–17° С. Найкраща температура для цвітіння і запліднення квіток огірка – 18–21° С.

Огірок вимогливий до вологості ґрунту і повітря. Вологість ґрунту повинна бути в межах 60–80% від найменшої вологоємності, а відносна вологість повітря – 70–80%. Огірок любить поливи, а також вимогливий до світла, в умовах захищеного ґрунту добре реагує на додаткове освітлення.

Стратегія розвитку селекції і насінництва повинна брати до уваги всі ці особливості і своєчасно реагувати на вимоги ринку. Підвищення ефективності селекції та насінництва має важливе значення для стабілізації в АПК України. Створення нового покоління сортів і гібридів дає змогу отримувати не лише високі врожаї, а й значно поліпшувати якість сільськогосподарської продукції та підвищувати її конкурентоспроможність. Доцільно створити систему підтримки національного товаровиробника, яка б передбачала забезпечення матеріальними ресурсами сучасних технологій, розроблених Інститутом овочівництва і баштанництва [6].

Враховуючи світовий попит на продукцію овочівництва, зокрема огірка, та можливості України щодо збільшення валового виробництва овочів і зменшення залежності від імпорту, серед основних завдань галузі можна виділити: впровадження нових сортів і гібридів огірка селекції (Інституту овочівництва і баштанництва НААНУ); застосування науково обґрунтованого підходу до вирощування овочів, зокрема спеціалізації за зонами вирощування; розвиток інноваційних технологій вирощування овочів з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарства, сорту і вимог замовника щодо готової продукції; інформаційне забезпечення, яке повинно передбачати ефективну допомогу загальнодержавної, регіональної та районної дорадчих служб, метеорологічної служби, провідних фахівців наукових і навчальних закладів.

Впровадження інноваційно-інвестиційної моделі розвитку поставить вітчизняного сільгосптоваровиробника в однакові умови з іноземними конкурентами та імпортерами овочевої продукції, сприятиме зниженню соціальної напруги на селі та в суспільстві загалом і повноцінному розвитку маркетингових служб на підприємствах галузі [7].

Одним з основних напрямів докорінних змін економічної ситуації в галузі овочівництва є поліпшення використання наявних ресурсів господарств і біокліматичного потенціалу Харківської області завдяки впровадженню інтенсивних ресурсощадних технологій.

Висновки. Збільшення виробництва овочів, а також підвищення його економічної ефективності на сучасному етапі можливі лише за інноваційного розвитку галузі. Сьогодні інноваційні процеси відіграють надзвичайно важливу роль в успішному, високоефективному розвитку підприємств, регіонів, держави. Їх розви-

ток має значний вплив на економічний та фінансовий стан підприємств, регіонів, а також на життєвий рівень населення.

Бібліографічний список

1. Гайдуцький П. І. Розвиток багатокладного господарювання та конкурентоспроможного агропромислового виробництва / П. І. Гайдуцький // Економіка АПК. – 2001. – № 4. – С. 19–23.
2. Канінський М. Розвиток підприємництва в овочівництві / М. Канінський // Економіка АПК. – 2002. – № 9. – С. 63–67.
3. Писаренко В. В. Перспективи розвитку галузі овочівництва / В. В. Писаренко // Економіка АПК. – 2010. – № 7. – С. 39–42.
4. Юрчишин В. В. Фундаментальні дослідження інноваційних проблем розвитку агропродовольчого сектору економіки / В. В. Юрчишин // Економіка України. – 2014. – № 2. – С. 94–96.
5. Приліпка О. В. Тепличне овочівництво / О. В. Приліпка. – К. : Урожай, 2002. – 256 с.
6. Перепелиця Н. М. Інноваційна діяльність наукових установ та економічна оцінка її результатів / Н. М. Перепелиця // Економіка АПК. – 2004. – № 6. – С. 90–94.
7. Гуменюк А. В. Розвиток інноваційної функції маркетингу як важливої складової підвищення його ефективності / А. В. Гуменюк // Молодіжний економічний дайджест : наук. електр. журн. / ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана». – К. : КНЕУ, 2015. – № 2–3. – С. 249–253.

Сєвідов В. Інноваційні складові сталого розвитку галузі овочівництва у Харківській області

Розглянуто особливості розвитку овочівництва в Харківській області. Встановлено вплив інновацій та інформаційного забезпечення на ефективність розвитку галузі. Показано основні тенденції й динаміку розвитку овочівництва. Досліджено основні чинники, які впливають на збільшення валового виробництва овочів та зменшення залежності від імпорту в Україні.

Ключові слова: овочівництво, ринок, інновації, виробництво, економічна ефективність.

Sevidov V. Innovational constituents of stable development of vegetable cultivation branch in Kharkiv region

The article deals with particular qualities of vegetables cultivation development of Kharkiv region. Influence of innovational development of the branch and informational support on stable and effective branch development has been determined. Main tendencies and dynamics of vegetables cultivation development have been shown. Main factors influencing increase of gross production of vegetables and decrease of dependence on import to Ukraine have been examined.

Key words: vegetable growing, market, innovations, production, economic efficiency.

Севидов В. Инновационные составляющие устойчивого развития отрасли овощеводства в Харьковской области

Рассмотрены особенности развития овощеводства в Харьковской области. Установлено влияние инноваций и информационного обеспечения на эффективность развития отрасли. Показаны основные тенденции и динамика развития овощеводства. Исследованы основные факторы, которые влияют на увеличение валового производства овощей и уменьшение зависимости от импорта в Украину.

Ключевые слова: овощеводство, рынок, инновации, производство, экономическая эффективность.

УДК 634.11: 631.526.32

РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ДЕРЕВ ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ В ІНТЕНСИВНОМУ НАСАДЖЕННІ

Л. Слободяник, к. с.-г. н.

Уманський національний університет садівництва

Постановка проблеми. Інтенсивні плодіві насадження яблуні закладають високоврожайними сортами, що користуються попитом на ринку, з високою товарною якістю плодів і відмінним смаком [1]. За великої кількості сортів вітчизняної і зарубіжної селекції під час закладання саду є ризик зробити невдалий вибір, що не дасть змоги реалізувати потенціал технології, тому важливими є дослідження у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тенденція виробництва провідних сортів яблуні постійно змінюється. У країнах Євросоюзу найбільше виробництво плодів сортів Голден Делішес, Гала і Айдаред. До десятки лідерів також входять сорт Джонаголд і його клони – Джонагоред та Ред Джонапринц, виробництво плодів яких збільшується. Суттєво відстають від попередніх сорти Ред Делішес, Чемпіон, нові клубні сорти Елстар, Гранні Сміт і Фуджі. Зменшується обсяг валового виробництва сортів Кокс Пепін Оранж, Лобо, Кортланд, Стенмен і Спартан [2; 3]. Зростає роль привабливих клонів існуючих сортів, серед яких плоди сорту Гала, поліпшених клонів Фуджі і Пінова [4].

У країнах південної півкулі домінує сорт Гала з тенденцією до зменшення виробництва, збільшується валовий збір плодів сортів Гранні Сміт і Фуджі [2].

Доцільність вирощування інтродукованих сортів в Україні вивчали у мережі дослідних установ Інституту садівництва [5–7], Інституті зрошуваного садівництва [8]. Із 1996 р. розпочато дослідження інтродукованих сортів яблуні в інтенсивному насадженні в Уманському національному університеті садівництва [9; 10].

Постановка завдання. Завдання наших досліджень – оцінка інтродукованих сортів яблуні на придатність для вирощування в інтенсивному насадженні та вибір кращих за урожайністю й якістю плодів.

Виклад основного матеріалу. Вивчали інтродуковані сорти яблуні Айдаред (контроль), Мітчгла, Голден Делішес клон Б, Голден Делішес Рейндерс, Гранні

Сміт, Вілмута, Джонавелд, Елшоф і Фуджі у дослідному саду Уманського НУС. Насадження закладено у 1995 р. безвірусними голландськими клонованими саджанцями на підщепі М 9 Т337. Деревя посаджено зі схемою 4 x 1 м і сформовано за типом «струнке веретено». Система утримання міжрядь – дерново-перегнійна, а пристовбурних смуг – гербіцидний пар. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий; зрошення краплинне.

Методика обліків, спостережень і статистичної обробки даних загально-прийнята [11; 12]. Розподіл на групи за врожайністю і середньою масою плодів – за Кондратенко Т. Є. [13] і вимогами [12]. Результати досліджень опрацьовано методом двофакторного дисперсійного аналізу.

Максимальну сумарну довжину пагонів зафіксовано у сортів Елшоф і Фуджі, а найменшу – у сортів Голден Делішес клон Б й Айдаред. За кількістю пагонів вирізнялися сорти Елшоф, Фуджі і Голден Делішес Рейндерс – відповідно 96, 78 та 72 шт. на дерево. Найменше їх було у сорту Айдаред (35 шт./дер.), тоді як дерева решти сортів сформували по 42 – 56 пагонів. За роки досліджень найбільшу кількість пагонів спостерігали у 2009 р., коли урожай був низьким (табл. 1).

Таблиця 1

Показники росту дерев інтродукованих сортів яблуні на підщепі М 9 у зрошуваному насадженні (середнє за 2005–2011 рр.)

Сорт, клон	Пагони			Об'єм крони, м ³
	сумарна довжина, м	кількість, шт./дер.	середня довжина, см	
Айдаред (контроль)	6,90	35	22	1,10
Вілмута	14,72	56	31	2,03
Голден Делішес клон Б	6,88	42	19	1,32
Голден Делішес Рейндерс	17,42	72	28	1,86
Гранні Сміт	13,64	45	37	2,10
Джонавелд	9,57	44	26	1,14
Елшоф	35,96	96	39	2,52
Мітчгла	13,61	48	31	2,19
Фуджі	22,05	78	32	2,79
НІР ₀₅	4,62	13	5	0,49

Середня довжина пагонів у сортів Елшоф і Гранні Сміт відповідно на 79 % та 67 % перевищила показник у сорту Айдаред, а у сорту Голден Делішес клон Б вона на 14 % менша, ніж в останнього. Показники інших сортів були у межах 26–32 см, що вважають оптимальним для інтенсивного саду на слаборослій підщепі [14].

Деревя сорту Фуджі характеризувалися розлогішою кроною і сильнішим ростом, що вплинуло на об'єм крони (2,79 м³). Великі показники об'єму крони

відмічено у дерев сортів Гранні Сміт, Елшоф і Мітчгла. Дерева сортів Айдаред і Джонавелд за об'ємом крони були найменші, що пов'язано з їх слабким ростом.

Внаслідок різкого перепаду температур і чергування відлиг та морозів взимку 2006 р. підмерзли тканини квіточок й основи генеративних бруньок, тому зав'язь із дерев у цьому сезоні осипалася, незважаючи на активне цвітіння.

Найбільше навантаження дерев плодами спостерігали у сорту Мітчгла, що призвело до зменшення середньої маси. У сортів Вілмута, Гранні Сміт і Джонавелд середня маса плоду становила 145–156 г, кількість плодів на деревах також була середня (табл. 2).

Таблиця 2

Показники продуктивності дерев інтродукованих сортів яблуні на підщепі М 9 у віці повного плодоношення (середнє за 2005–2011 рр.)

Сорт, клон	Навантаження плодами, шт./дер.	Середня маса плоду, г	Урожайність		Вихід плодів вищого і першого товарних сортів, %
			т/га	до контролю, %	
Айдаред (контроль)	49	135	15,8	–	66
Вілмута	57	145	23,1	+ 45,9	79
Голден Делішес клон Б	51	119	13,5	– 14,5	73
Голден Делішес Рейндерс	52	135	16,4	+ 3,5	73
Гранні Сміт	63	157	23,8	+ 50,3	81
Джонавелд	40	146	16,2	+ 2,6	71
Елшоф	33	143	11,7	– 26,2	75
Мітчгла	78	116	20,6	+ 30,2	68
Фуджі	62	131	22,2	+ 40,5	64
НІР ₀₅	28	22	9,1	–	1

Дрібними плодами характеризувався сорт Голден Делішес клон Б, тоді як у сорту Голден Делішес Рейндерс плоди за масою не відрізнялися від плодів сорту Айдаред. Середній, але стабільний за роки досліджень урожай зафіксовано у сорту Мітчгла та суттєво вищі показники – у сортів Вілмута, Гранні Сміт і Фуджі, які відповідно на 45,9; 50,3 і 40,5% переважали показники у сорту Айдаред. Низька урожайність у сортів Голден Делішес клон Б і Елшоф, що для першого пов'язано з малою масою плодів, а для другого – невеликою кількістю плодів на дереві. Урожайність сортів Голден Делішес Рейндерс і Джонавелд неістотно перевищувала контроль.

Високим виходом плодів вищого і першого товарних сортів вирізнялися сорти Вілмута та Гранні Сміт, а низьким – плоди сортів Айдаред і Фуджі, що може

бути пов'язано з ураженням паршею. У сорту Мітчгла у зв'язку з більшою кількістю плодів і низькою їх масою сумарний вихід яблук вищого і першого товарних сортів істотно перевищував контроль. Для решти вихід плодів вищого і першого товарних сортів становив 71–75%.

Висновки. Досліджувані інтродуковані сорти яблуні у зрошуваному насадженні на підщепі М 9 характеризуються помірним ростом пагонів, за винятком сортів Гранні Сміт і Елшоф, де цей показник перевищував оптимальний відповідно на 5,7 і 11,4 відсотка. Порівняно зі сортом Айдаред інтродуковані сорти яблуні на підщепі М 9 поділяються на високоврожайні (Вілмута, Гранні Сміт і Фуджі), урожайний (Мітч-гла), маловрожайні (Голден Делішес Рейндерс, Джонавелд) та низьковрожайні (Голден Делішес клон Б, Елшоф).

Маса плоду у сорту Гранні Сміт вища за середню, у решти досліджуваних сортів – середня. Високий вихід плодів вищого і першого товарних сортів – у сорту Гранні Сміт, а низький – у сортів Айдаред і Фуджі.

Бібліографічний список

1. Майборода В. П. Вибір саджанців для інтенсивного саду / В. П. Майборода, О. В. Мельник // Новини садівництва. – 2012. – № 3. – С. 9–14.
2. Мельник О. В. Тенденції виробництва яблук у Європі і світі / О. В. Мельник // Новини садівництва. – 2014. – № 3. – С. 19–29.
3. Личенкова І. О. Сорти яблуні для товарних садів: оцінка польського фахівця / І. О. Личенкова // Новини садівництва. – 2015. – № 2. – С. 26–28.
4. Мельник О. В. Зміни сортименту яблук / О. В. Мельник, І. О. Мелехова // Новини садівництва. – 2011. – № 4. – С. 25–27.
5. Гоменюк С. В. Новые эффективные сорта плодовых культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.agromage.com/stat_id/php?id=235&rk=08.07&rr=03&semena=1&lang=ua.
6. Кондратенко Т. Є. Можливості вирощування в Україні яблуні на карликових підщепах / Т. Є. Кондратенко // Садівництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : УААН, 1999. – Вип. 49. – С. 43–53.
7. Ріпамельник В. П. Оцінка сортів яблуні в умовах Поділля / В. П. Ріпамельник, О. П. Довбиш // Садівництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : УААН, 2005. – Вип. 56. – С. 42–48.
8. Ключко П. В. Створення інтенсивних насаджень яблуні на підщепі М 9 в умовах півдня України / П. В. Ключко, О. Б. Расторгуєв // Садівництво : міжвід. темат. наук. зб. – К. : УААН, 2001. – Вип. 53. – С. 129–135.
9. Перм'якова С. Ю. Продуктивність інтродукованих сортів яблуні / С. Ю. Перм'якова // Новини садівництва. – 2002. – № 1. – С. 14–16.
10. Слободяник Л. М. Ріст і плодоношення сортів яблуні зимового строку досягання в саду короткого циклу використання на підщепі М 9 : магістерська робота / Слободяник Л. М. – Умань, 2004. – 75 с.
11. Методика державної науково-технічної (кваліфікаційної) експертизи сільськогосподарських видів рослин на придатність до поширення в Україні. – К., 2013. – Вип. 5. – 82 с.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – С. 149–152.
13. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні. Сорти / Т. Є. Кондратенко. – К. : Світ, 2001. – 298 с.

14. Кессел Т. Контроль активності росту дерев / Т. Кессел // Новини садівництва. – 2001. – № 4. – С. 10–13.

Слободяник Л. Ріст і урожайність дерев інтродукованих сортів яблуні в інтенсивному насадженні

Наведено результати вивчення росту та урожайності інтродукованих сортів яблуні у зрошуваному насадженні на підщепі М 9. Встановлено, що більшість сортів мають помірний ріст пагонів. Порівняно зі сортом Айдаред досліджувані сорти поділяються на високоврожайні (Вілмута, Гранні Сміт і Фуджі), урожайний – (Мітчгла), маловрожайні (Голден Делішес Рейндерс, Джонавелд) та низьковрожайні (Голден Делішес клон Б, Елшоф). За масою плоди сорту Гранні Сміт віднесено до групи «вища за середню», у решти досліджуваних сортів – середня маса. Високим виходом плодів вищого і першого товарних сортів характеризувався сорт Гранні Сміт, а низьким – сорти Айдаред і Фуджі.

Ключові слова: яблуня, сорт, інтенсивне насадження, ріст, урожайність, маса плодів.

Slobodiany L. The growth and yielding ability of the apple trees of the introduced varieties in intensive orchard

The results of the research of the growth and yielding ability of introduced apple varieties in irrigated orchard on the rootstock M 9 established that most of varieties have a moderate growth of shoots. Introduced apple varieties were separated to the groups compare to Idared. High yielding varieties are Wilmuta, Granny Smith and Fuji. Yielding variety is Mitchgla. Little yielding varieties are Golden Delicious Reinders and Jonaveld. Low yielding varieties are Golden Delicious clone B and Elshof. The weight of fruit of Granny Smith was higher than average. The rest of varieties had average fruit weight. The variety Granny Smith had high product yield of the superior and first market grades. The Idared and Fuji had low product yield of the superior and first market grades.

Keywords: apple, variety, intensive orchard, growth, yield, average fruit weight.

Слободяник Л. Рост и урожайность деревьев интродуцированных сортов яблони в интенсивном насаждении

Приведены результаты изучения роста и урожайности интродуцированных сортов яблони в орошаемом насаждении на подвое М 9. Установлено, что большинство сортов имеют умеренный рост побегов. По сравнению с сортом Айдаред исследуемые сорта делятся на высокоурожайные – Вилмута, Гранни Смит и Фуджи, урожайный – Митчгла, малоурожайные – Голден Делишес Рейндерс, Джонавелд и низкоурожайные – Голден Делишес клон Б и Элшоф. По массе плоды сорта Гранни Смит отнесены к группе «выше среднего», в остальных исследуемых сортов – средняя масса. Высоким выходом плодов высшего и первого товарных сортов характеризовался сорт Гранни Смит, а низким – сорта Айдаред и Фуджи.

Ключевые слова: яблоня, сорт, интенсивные насаждения, рост, урожайность, масса плодов.

УДК 634.75: 631.52

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СОРТОВИВЧЕННЯ СУНИЦІ АНАНАСНОЇ

*І. Рожко, к. с.-г. н., Н. Тарнавська, ст. лаборант
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Через анатомічні особливості формування плоду суниця ананасна згідно з класифікацією соковитої продукції за лежкістю віднесена до нележких культур. Подовжити період споживання цього смачного, з лікувальними властивостями плоду можна за рахунок різних способів переробки.

Нагадаємо, що сунічина належить до найбільш примітивних в еволюційному розумінні плодів та характеризується сильно розрослим, соковитим і яскраво забарвленим квітколожем, на поверхні якого розміщені дрібні сухі горішки. Горішок відіграє роль діаспори, тому захисна функція перикарпію зберігається до проростання насіння. На противагу більшості плодів ріст горішків суниці в пост-флоральний період незначний, стовпчики рано відмирають і відпадають, що спричинює сильне розростання квітколожа та збагачення його цукрами, ароматичними й фарбуючими речовинами [5].

Завдяки сучасним технологіям вирощування насолодитися свіжими запашними й смачними плодами суниці ананасної в будь-яку пору року на сьогодні не складає жодних проблем. Та, зважаючи на ментальні уподобання й фінансові можливості споживача, завжди існує попит на класичні продукти переробки плодів суниці ананасної: компот, варення, джем.

Однією зі складових комплексного показника придатності плодів суниці до технологічної переробки на зазначені продукти є органолептичні (візуальні) характеристики сировини: зовнішній вигляд, смак, аромат, колір [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови» (2009) готове варення повинно зберігати аромат і смак плодів, з яких виготовлено. За якістю сунічне варення поділяється на три товари сорти – екстра, вищий і перший – залежно від смаку, запаху, зовнішнього вигляду, консистенції плодів та їх кольору [1]. Дослідник З. Широков (1988) наголошує, що якість варення залежить від видових і сортових особливостей сировини, а саме консистенції, смаку, кольору, аромату [8]. Як стверджує О. Мельничук (2013), серед показників якості варення найбільше значення мають органолептичні показники (смак, колір, консистенція, характерні для сировини) [3]. Науковець А. Марх (1973) зауважує, що для більшості видів сировини основні органолептичні параметри зумовлені наявністю поліфенольних сполук, які представлені флавоноїдами, оксікоричними й фенолкарбоновими кислотами. Саме поліфенольні сполуки формують смакові якості плодів і мають вплив на якісні показники готового продукту переробки [2].

Постановка завдання. Оскільки початковими аспектами формування схильності до вибору будь-якого товару є його зовнішній вигляд, завданням дослід-

ження була оцінка органолептичних (візуальних) характеристик сировини та продукту переробки (варення).

Виклад основного матеріалу. Елементами технологічного сортовивчення суниці ананасної є комплексне дослідження придатності до технологічної переробки: органолептичних (візуальних) характеристик: зовнішнього вигляду, кольору, смаку, аромату, консистенції; фізичних характеристик: кількісних параметрів міцності плоду, міцності з'єднання плоду з плодоніжкою; біохімічних характеристик: кількісного вмісту цукрів, кислот, вітамінів, пектинових речовин.

Для вивчення візуальної привабливості консервованої суниці за даними дегустації свіжого плоду було відібрано п'ять сортів суниці ананасної, а саме: Tenira (κ), Рубіновий кулон, Лючінська, Thuriga, Ольвія для дослідної переробки плодів способом консервування цукром (виготовлення варення) (табл. 1). Дегустацію свіжих плодів (у стадії споживчої стиглості) та продукту переробки (після шестимісячного вистоювання) проводили в лабораторних умовах закритим способом.

Як свідчать дані табл. 1, найвищу оцінку зовнішнього вигляду плоду – 5,0 балів – отримали сорти Лючінська, Thuriga та Ольвія, найнижчу – плоди решти досліджуваних сортів – 4,5 бала.

Таблиця 1

Дегустаційна оцінка суничини, бал

Сорт	Зовнішній вигляд	Консистенція м'якуша	Соковитість	Характер смаку	Аромат	Загальна оцінка смаку	Загальна оцінка плоду
Tenira (κ)	4,5	міцна	соковита	кисло-солод.	слабкий	4,0	4,3
Рубіновий кулон	4,5	міцна	соковита	кисло-солод.	слабкий	4,0	4,3
Лючінська	5,0	міцна	соковита	кисло-солод.	слабкий	4,0	4,5
Thuriga	5,0	серед.міцна	соковита	кисло-солод.	слабкий	4,5	4,8
Ольвія	5,0	серед.міцна	соковита	кисло-солод.	слабкий	5,0	5,0

За результатами дегустації, для плодів сортів Tenira, Рубіновий кулон та Лючінська характерна міцна консистенція, для решти сортів – консистенція середньої міцності. Плоди усіх досліджуваних сортів мали соковитий зі слабким приємним суничним ароматом кисло-солодкий м'якуш. Найвищу загальну оцінку смаку отримали плоди сорту Ольвія – 5,0 балів, найнижчу – плоди контрольного сорту та сортів Рубіновий кулон й Лючінська – 4,0 бали. Найвищу загальну оцінку

отримали плоди сорту Ольвія – 5,0 балів, найнижчу – плоди контрольного сорту та сорту Рубіновий кулон – 4,3 бала.

Перед дослідною переробкою плоди всіх сортів оцінювали за такими показниками: маса та одномірність плодів, інтенсивність забарвлення, консистенція м'якуша, легкість відриву плодоніжки від плоду (табл. 2). Основним вимогам – маса – щонайменше 5 г; забарвлення – інтенсивно-червоне; форма – правильна, без різко вираженої ребристості; консистенція – міцний та середньої міцності м'якуш – відповідали плоди всіх сортів.

Слід зазначити, що вимозі легкого або середнього відриву чашечки з плодоніжкою від плоду відповідали всі сорти, крім контрольного. Плоди контрольного сорту характеризуються дуже важким відривом чашечки з плодоніжкою від плоду, що спричинює значне травмування тканин останнього під час підготовки сировини до переробки.

Таблиця 2

Характеристика сировини для виготовлення варення

Сорт	Середня маса плоду 2-го порядку, г	Інтенсивність забарвлення, (середня кількість антоціанів), мг%	Форма плоду	Консистенція м'якуша (за результатами дегустації)	Легкість відриву плодоніжки від плоду
Теніра (к)	8,3	50	нирко-подібна	міцна	дуже важко
Рубіновий кулон	9,0	95	конічна	міцна	легко
Лючінська	10,0	90	тупо-конічна	міцна	легко
Thuriga	10,0	80	округло-конічна	серед. міцна	легко
Ольвія	9,0	70	тупо-конічна	серед. міцна	легко

У табл. 3 показано результати дегустації варення. Зокрема, найвищу оцінку зовнішнього вигляду варення отримали сорти Рубіновий кулон, Лючінська та Thuriga – 5,0 балів (завдяки високому вмісту антоціанів варення мало надзвичайно привабливий вигляд); найнижчу – варення з плодів контрольного сорту й сорту Ольвія – 4,0 бали.

Найвищі оцінки придатності плодів для виготовлення варення отримали сорти Лючінська, Thuriga – 4,8 бала та Рубіновий кулон – 4,5 бала. Загальна оцінка придатності плодів для виготовлення варення решти сортів склала 4,0 бали.

Таблиця 3

Дегустаційна оцінка варення

Сорт	Зовнішній вигляд, бал	Забарвлення	Смак	Аромат	Консистенція м'якуша	Сироп	Загальна оцінка придатності для виготовлення варення, бал
Теніра (к)	4,0	однорідне	натуральний	слабкий	серед. міцна	прозорий	4,0
Рубіновий кулон	5,0	однорідне	натуральний	сильний	міцна	прозорий	4,5
Лючінська	5,0	однорідне	натуральний	сильний	міцна	прозорий	4,8
Thuriga	5,0	однорідне	натуральний	сильний	міцна	прозорий	4,8
Ольвія	4,0	однорідне	натуральний	сильний	серед. міцна	прозорий	4,0

Висновки. Власні споживчі вподобання формуються передусім під впливом візуальних характеристик будь-якого продукту. Комплексний послідовний підхід до підбору сировини з високими органолептичними характеристиками дає змогу повною мірою насолодитися суничним варенням шанувальникам цього продукту. Серед досліджуваних сортів суниці ананасної для виготовлення варення екстра класу придатні сорти Рубіновий кулон, Лючінська та Thuriga.

Бібліографічний список

1. Варення. Загальні технічні умови : ДСТУ 4899 : 2007. – [Чинний від 2007–12–12]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 37 с.
2. Марх А. Т. Биохимия консервирования плодов и овощей / А. Т. Марх. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – С. 127–134.
3. Мельничук О. Є. Вплив технології на якість готової продукції варення / О. Є. Мельничук // Інноваційний шлях розвитку суспільства: проблеми, досягнення та перспективи : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 30 травня 2013 р., ПДАТУ. – Кам'янець-Подільський ; Тернопіль : Крок, 2013 – С. 18.
4. Рожко І. С. Біохімічна цінність консервованої суниці / І. С. Рожко // Сільський господар. – 1999. – № 7-8. – С. 45.
5. Рожко І. С. Плід роду *Fragaria* L. – ягода ? / І. С. Рожко // Вісник ЛДАУ : агрономія. – 1999. – № 4. – С. 175–179.
6. Рожко І. С. Хімічний склад плодів і придатність до технічної переробки нових форм суниці ананасної / І. С. Рожко, І. М. Гель // Вісник ЛДАУ : агрономія. – 1998. – № 3. – С. 264–269.
7. Флауменбаум Б. Л. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби / Б. Л. Флауменбаум. – К. : Вища шк., 1995. – 290 с.
8. Широков З. П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации : учебное пособие / З. П. Широков. – М. : Агропромиздат, 1988. – 319 с.

Рожко І., Тарнавська Н. Елементи технологічного сортовивчення суниць ананасної

Представлено результати вивчення основних органолептичних характеристик сировини та візуальної привабливості продукту переробки – варення зі суниць.

Ключові слова: суниця ананасна, сорт, органолептичні показники, дегустація, варення.

Rozhko I., Tarnavska N. The elements of technological study of the varieties of garden strawberry (*Fragaria ananassa*)

The results of study main organoleptic properties raw materials and visual attractivity processed fruit – jam are presented.

Key words: strawberry, organoleptic properties, tasting, jam.

Рожко И., Тарнавська Н. Элементы технологического сортоизучения земляники ананасной

Представлены результаты изучения основных органолептических характеристик сырья и визуальной привлекательности продукта переработки – варенья.

Ключевые слова: земляника ананасная, сорт, органолептические показатели, дегустация, варенье.

УДК 634.11.631.52632

**ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА
ОСІННІХ СОРТІВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЩЕП**

*Б. Гулько, к. с.-г. н., В. Гулько, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. У сортименті яблуні найбільше ціняться сорти з плодами привабливого зовнішнього вигляду, високих смакових якостей, зі соковитим, щільним і хрустким м'якушем, що характеризується насиченим гармонійним кисло-солодким смаком [4; 5]. Сучасний сорт буде популярним, якщо він технологічний, скороплідний, стійкий проти основних хвороб і шкідників, зимостійкий, формує високий урожай плодів гарного й відмінного смаку, високих товарних і технологічних якостей [2]. Сучасним вимогам значною мірою відповідають нові сорти вітчизняної й зарубіжної селекції. У зв'язку з цим у дослідному саду ЛНАУ, в умовах Західного Лісостепу, вивчали біологічний потенціал сортів осінньої групи, щеплених на групі виділених клонових підщеп.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оцінка стану промислового садівництва в Україні показує, що під впливом науково-технічного прогресу і досягнень вітчизняної науки відбувся помітний перехід на шлях інтенсивного розвитку галузі. Було виведено високоефективні сорти і підщепи, удосконалено

технології створення і продуктивного використання насаджень, що забезпечило ріст урожайності, валових зборів плодів і покращання їх якості [1; 3].

Успіх плодового саду може забезпечити правильний вибір сортів, найбільш придатних до вирощування в умовах певної місцевості. Тому ще Л. Симиренко рекомендував закладати промислові сади певним сортиментом із небагатьох, але цінних сортів, що добре вдаються в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. За висновками сучасних учених-сортознавців, у справі збільшення валового врожаю яблуні частка сорту складає не менше ніж 50–60 відсотків.

Вдалиий добір сортів визначає результативність у рослинництві взагалі, а в садівництві, де маємо справу з багаторічними насадженнями, тим більше. Найпридатніші сорти плодкових відзначаються певними властивостями, основними з яких є: скороплідність, стриманість росту, висока продуктивність і схильність до щорічного плодоношення, стійкість або імунність до основних хвороб, висока товарність, смакові і технологічні властивості плодів, що відповідають сучасним вимогам ринку [5].

Вирощування сортів, стійких проти хвороб, у комплексі з інтегрованою системою захисту від них дає змогу знизити затрати на фунгіциди майже на 70 % і при цьому отримувати відносно чисту продукцію без шкоди для навколишнього середовища [3].

Подальший розвиток українського садівництва без використання клонових підщеп для яблуні практично неможливий. Вегетативний спосіб їх розмноження забезпечує генетичну однорідність, що у свою чергу дає змогу класифікувати вегетативно розмножувані підщепи за силою росту, скороплідністю, урожайністю, зимостійкістю та іншими показниками. Врахування цих властивостей дає необмежені можливості у створенні різних типів і конструкцій насаджень.

Постановка завдання. Мета нашого досліджування – вивчення та виділення для впровадження у виробництво нових сорто-підщепних комбінуваних яблуні, що за комплексом господарсько-цінних ознак придатні для оновлення сортименту у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили за «Програмою та методикою сортовивчення плодкових, ягідних і горіхоплідних культур». Ріст і розвиток дерев яблуні осінніх сортів залежно від підщеп вивчали у плодоносному 13-річному саду (див. табл.).

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений, середньої природної родючості, рН – 6,0, кількість легкогідролізованого азоту і рухомих форм фосфору й калію – середня. Схема садіння дерев у досліді 5 x 3 і 4 x 2 м. Вивчали сорти яблуні Слава переможцям (контроль), Вітос та Ауксіс на клонових підщепях 54-118, 62-396 та Дон 70-456. Міжряддя утримували під задернінням, у ряду – гербіцидний пар.

Результати досліджень свідчать про те, що досліджувані сорти яблуні, щеплені на різних за силою росту підщепях, мають різні силу росту, габітус крони та продуктивність. Так, найменша висота дерев різних сортів відмічена на підщепі 62-396 (від 3,38 до 3,53 м). Найвищими були дерева на формі 54-118 (від 4,05 до

4,9 м). Таку саму тенденцію спостерігали і за об'ємом крони та діаметром штамба. Найнижчими були дерева сорту Вітос на підщепі 62-396.

Таблиця

Ріст і розвиток 13-річних дерев осінніх сортів яблуні залежно від клонових підщеп

Назва сорту	Підщепа	Висота дерев, м	Об'єм крони, м ³	Діаметр штамба, см	Середня урожайність, ц/га	Маса плоду, г
Слава переможцям (к)	54-118	4,87	8,90	24,3	143,4	127
	62-396	3,53	5,16	21,1	152,3	136
	Д70-456	3,76	5,27	22,5	133,2	130
Вітос	54-118	4,05	9,23	22,3	190,4	170
	62-396	3,38	4,27	20,5	212,8	191
	Д70-456	3,65	4,99	21,3	189,7	174
Ауксіс	54-118	4,90	8,93	25,1	153,4	130
	62-396	3,40	4,34	20,8	162,0	152
	Д70-456	4,03	6,06	24,6	142,7	138

Підщепи мають суттєвий вплив на урожайність сортів. Найпродуктивнішою за роки досліджень була сорто-підщепна комбінація Вітос/62-396, середня урожайність якої складала 212,8 ц/га. Також високі показники врожайності мали сорти Слава переможцям та Ауксіс на підщепі 62-396 (152,3–162,0 ц/га). Дещо нижчою була врожайність усіх сортів на підщепах 54-118 (143,4–190,4 ц/га) та Д70-456 (133,2–189,7 ц/га). Найкрупнішими плодами відзначився сорт Вітос на всіх досліджуваних підщепах (170–191 г). Плоди сорту Ауксіс також переважали за масою плоди контрольного варіанта.

Висновки. На підставі проведених досліджень можемо дійти висновку, що осінні сорти яблуні, щеплені на різних за силою росту підщепах, які перебувають в однакових умовах росту, утворюють різні за розмірами крони та забезпечують різний рівень урожайності. Високу урожайність забезпечує сортам яблуні Вітос та Ауксіс карликова підщепа 62-396.

Бібліографічний список

1. Гулько І. П. Клонові підщепи яблуні : монографія / І. П. Гулько. – К. : Урожай, 1992. – 154 с.
2. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні / І. К. Омельченко. – К. : Урожай, 2006. – 302 с.
3. Кондратенко Т.Є. Імунні сорти – це високі врожаї та екологічно чиста продукція / Т. Є. Кондратенко // Сад, виноград і вино України. – 1999. – № 2. – С. 16–17.
4. Ugolik M. Odmiany jabloni / M. Ugolik, W. Lech, K. Kulawik. – Kraków : Plantpress, 1996. – 144 s.
5. Kruczyńska D. Nowe odmiany jabloni / D. Kruczyńska. – Warszawa : Hortpress Sp. Z.O.O., 2002. – 120 s.

Гулько Б., Гулько В. Господарсько-біологічна оцінка осінніх сортів яблуні залежно від підщеп

Наведені результати досліджень сили росту й врожайності осінніх сортів яблуні Вітос та Ауксис, щеплених на різних клонових підщепах в 13-річному плодоносному саду. Встановлено, що найбільш слаборослими і продуктивними були дерева у сортів Вітос та Ауксис на карликовій підщепі 62-396.

Ключові слова: клонові підщепи, сорти, якість плодів, ріст дерев, продуктивність.

Hulko B., Hulko V. Commercial and biological evaluation of autumn apple varieties depending on rootstocks

The article presents a results of study on influence of apple clonal rootstocks on growth habits and productivity of scab resistant varieties Witos and Auksis on different rootstocks comparing to standard variety Slava Peremozhtsiam in 13 year orchard. Results analysis shows that less growth potential and better productivity and fruit quality for apple varieties Witos and Auksis provided clonal rootstock 62 - 362.

Key words: clonal rootstock, varieties, fruit quality, growth habits, productivity.

Гулько Б., Гулько В. Хозяйственно-биологическая оценка осенних сортов яблони в зависимости от подвоя

Показаны результаты изучения силы роста и урожайности осенних сортов яблони Витос и Ауксис, привитых на разных клоновых подвоях в 13-летнем плодоносном саду. Установлено, что более слаборослые и продуктивные деревья сортов Витос и Ауксис на карликовом подвое 62 - 396.

Ключевые слова: клоновые подвои, качество плодов, сорта яблони, рост деревьев, продуктивность.

УДК 635.356:631.543

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ГІБРИДІВ КАПУСТИ БРОКОЛІ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. Дидів, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Капуста броколі походить з узбережжя Середземного моря. Її широко культивують у США, Канаді, Японії, країнах Західної Європи. У Польщі площі під цією культурою займають понад 7 тис. га, тоді як в Україні всього лише близько 1500 га (3 % серед капустяних овочевих рослин), проте популярність її зростає з кожним роком [1].

Світове визнання броколі отримала завдяки своїм цінним харчовим і лікарським властивостям, а також невибагливості до умов вирощування. Річна норма споживання капусти складає 35–55 кг на одну людину, зокрема цвітної та

броколі – 5–6 кг. Від інших видів капуст броколі відрізняється підвищеним вмістом поживних речовин, особливим смаком і вищою біологічною активністю, тому вона є досить цінним дієтичним продуктом, особливо для дитячого харчування. У США та інших країнах світу броколі заморожують і зберігають аж до постачання у роздрібну мережу чи інші заклади, де її споживають [3].

Енергетична цінність капусти броколі невисока і складає 126 кДж/100 г. Головки капусти броколі містять: вітаміну С – 150 мг/100 г; каротину – 0,8 мг/100 г; вітаміну Е – 25 мг/100 г; мінеральні речовини: кальцію – 49 мг, заліза – 1,9 мг, магнію – 40 мг, фосфору – 120 мг, калію – 530 мг/100 г, а також білків – 5,1 %, цукрів – 2 %, сухих речовин – 12%, незамінних амінокислот – 4 мг/100 г, золи – 2 % [9].

Сьогодні у світі відомо близько 200 сортів і гібридів капусти броколі. У Державному реєстрі сортів рослин, що придатні для поширення в Україні, відсутні сорти та гібриди вітчизняної селекції, тому в промисловому виробництві використовують іноземний сортимент. Слід пам'ятати, що сорти і гібриди, які адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов і стійкі до найпоширеніших хвороб є основою високого, а головне – екологічно безпечного врожаю [2; 5].

Аналіз останніх досліджень публікацій. Капуста броколі (*Brassica cauliflorasp. Simplex* Litzg.) є різновидом капусти цвітної. Сорти броколі належать до трьох сортотипів: спаржева (має декілька суцвіть фіолетового, зеленого чи білого забарвлення, навколо яких розміщені листочки), італійська (суцвіття має конусоподібну форму, світло-зеленого забарвлення зі щільною структурою), калабрійська (сорти та гібриди іноземної селекції зеленого кольору з восковим нальотом або фіолетового) [8].

Рослини капусти броколі, що залишилися у ґрунті після зрізання центральної головки, спроможні через два тижні знову формувати урожай, при цьому з пазух листків виростають бічні пагони, кожен з яких має суцвіття. Цю особливість капусти броколі все частіше використовують фермерські господарства для отримання додаткової продукції [7].

Основні вимоги, які ставлять виробники перед сучасними сортами і гібридами капусти броколі для промислового виробництва такі: висока врожайність, щільні головки (суцвіття), висока якість і лежкість суцвіття, придатність для свіжого ринку та переробки, пластичність і стійкість до стресових ситуацій, рослини зі сильною кореневою системою та домінуванням центрального стебла, стійкі до переростання і хвороб [4].

Удосконалення сортових ресурсів – важлива умова підвищення продуктивності овочевих рослин, покращання якості продукції за рахунок підвищення вмісту цінних поживних речовин і мінімального накопичення токсинів. Ріст урожайності та валові збори капусти броколі залежать від багатьох чинників, серед яких важливе місце належить підбору сортименту. Тому з огляду на удосконалення технології вирощування й одержання екологічно безпечної продукції капусти броколі в умовах Західного Лісостепу актуального значення набуває підбір нових гібридів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [5].

Постановка завдання. Основним завданням наших досліджень було вивчення урожайності, якості й стійкості до хвороб гібридів капусти броколі іноземної селекції в умовах Західного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу. Досліди закладали впродовж 2013–2015 рр. на дослідному полі кафедри садівництва та овочівництва Львівського НАУ відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах, що характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі становив 2,36 %, вміст рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) коливався у межах 92–99 мг/кг ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Тюрнімом і Коновою) – 87 мг/кг, рН сольової витяжки – 6,6 [6].

Вивчали гібриди капусти броколі іноземної селекції: Лакі F₁ (*Bejozaden* – контроль); Батавія F₁ (*Bejozaden*); Белстар F₁ (*Bejozaden*); Монако F₁ (*Syngenta*); Румба F₁ (*Clause*); Халімарк F₁ (*Bejozaden*) [2].

Капусту броколі вирощували розсадним способом. Насіння висівали у першій декаді квітня в холодний розсадник, розсаду висаджували у третій декаді травня за схемою 70 × 35 см (40 тис. шт./га). Попередник – картопля. Восени під зяблеву оранку вносили 40 т органічних добрив на 1 га навесні під культивування мінеральні добрива (нітроамофоску – 16–17 кг д. р.) в нормі N₆₀P₆₀K₆₀. Упродовж вегетації проводили міжрядне розпушення ґрунту, підживлення і підгортання рослин, застосовуючи інтегровану систему захисту. Фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки проводили відповідно до методик в овочівництві. Після формування головок обліковували врожай, визначали показники товарної якості, біохімічний склад капусти броколі.

Капусту збирали з кожної ділянки вибірково з настанням технічної стиглості (II декада липня – II декада серпня), визначали якісні показники врожаю та біохімічний склад.

Характеризуючи врожайність гібридів капусти броколі в середньому за три роки досліджень, можна сказати, що найменшу врожайність одержали за вирощування гібрида Лакі F₁ (контроль) – 21,7 т/га. Найвищу врожайність товарних головок забезпечив гібрид Монако F₁ (41,5 т/га), приріст врожаю до контролю склав 19,8 т/га, або 91,8% (табл. 1).

Дещо нижчу врожайність одержали у гібридів Белстар F₁ (37,9) та Румба F₁ (36,2 т/га), що менше за гібрид Монако F₁ відповідно на 3,6 і 5,3 т/га. Діаметр центральної головки був найвищим у гібрида Халімарк F₁ – 23,8 см. Трохи меншим діаметром головки характеризувалися гібриди Монако F₁ (22,4 см), Белстар F₁ (20,0 см), Румба F₁ (19,2 см). Товарність врожаю залежно від гібрида складала від 87 (Лакі F₁) до 97 % (Монако F₁).

Дослідженнями встановлено, що всі гібриди капусти броколі мали високу якість продукції (табл. 2). Зокрема, найкращі якісні показники товарної продукції забезпечили гібриди іноземної селекції – Монако F₁, Румба F₁, та Белстар F₁, які характеризувалися високим вмістом сухої речовини (12,0; 11,4; 11,2%), суми цукрів (2,9; 2,7; 2,6%), вітаміну С (118,5; 99,6; 92,0 мг/100 г), білка (3,2; 3,0; 2,9%).

Таблиця 1

Якісні показники врожаю капусти броколі залежно від гібрида,
середнє за 2014–2015 рр.

Гібрид	Урожайність, т/га	Маса центральної головки, г	Маса бокових головок, г	Діаметр цент- ральної головки, см	Товар- ність врожаю, %
Лакі F ₁ (контроль)	21,7	295	300	14,0	87
Батавія F ₁	30,1	450	362	15,8	92
Белстар F ₁	37,9	494	714	20,0	96
Монако F ₁	41,5	518	798	22,4	97
Румба F ₁	36,2	460	686	19,2	95
Халімарк F ₁	35,4	618	330	23,8	93

Таблиця 2

Біохімічний склад капусти броколі залежно від гібрида,
середнє за 2014–2015 рр.

Гібрид	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	N-NO ₃ , мг/кг	Білок, %
Лакі F ₁ (контроль)	10,6	2,0	81,6	270	2,5
Батавія F ₁	10,8	2,1	84,8	282	2,6
Белстар F ₁	11,2	2,6	92,0	260	2,9
Монако F ₁	12,0	2,9	118,5	252	3,2
Румба F ₁	11,4	2,7	99,6	252	3,0
Халімарк F ₁	11,2	2,3	91,6	290	2,7

Вміст нітратів у досліджуваних гібридах не перевищував граничну допустиму концентрацію і коливався в межах від 252 (Румба F₁) до 290 мг/кг (Халімарк F₁). Найбільш стійкими до пошкодження такими хворобами, як альтернاریоз (1 бал), пероноспороз (2 бали) та слизистий бактеріоз (1 бал), виявилися гібриди Монако F₁, Румба F₁ і Белстар F₁.

Висновки. В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах з метою підвищення врожайності, якості й стійкості до ураження хворобами рослин капусти броколі слід віддати перевагу у вирощуванні гібридам іноземної селекції Монако F₁, Румба F₁ та Белстар F₁.

Бібліографічний список

1. Болотських О. Агротехнологія вирощування броколі / О. Болотських // Київ : Плантатор. – 2013. – № 4(12). – С. 64–65.

2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2013 році / Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. – К., 2014. – 512 с.
3. Дидів О.Й. Капустяні овочеві культури : курс лекцій / О.Й. Дидів. – Львів, 2008. – 100 с.
4. Дидів О.Й. Продуктивність гібридів капусти брокколі в Західному Лісостепу України / О. Дидів, І.Дидів, Н.Кусий // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (у рамках I-го наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2016», 21–22 березня 2016 р., с. Крути, Чернігівська обл.) : у 2 т. – Ніжин : Видавець Лисенко М. М., 2016. – Т. 2. – С. 96–99.
5. Ковтунюк З. Система захисту брокколі / З. Ковтунюк // Київ: Плантадор. – 2014. – № 6(18). – С. 35–37.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків : Основа, 2001. – 369 с.
7. Скокова Г. Приховані резерви брокколі / Г. Скокова // Київ : Плантадор. – 2011. – № 4(листопад). – С. 47–49.
8. Смилянець Н. Капустное многообразие / Н. Смилянець // Овощеводство. – 2005. – № 4. – С. 50–55.
9. Чередниченко В. Брокколі для Лісостепу / В. Чередниченко // Київ : Плантадор. – 2014. – № 5(17). – С. 50–52.

Дидів О. Урожайність і якість гібридів капусти брокколі в Західному Лісостепу України

В умовах Західного Лісостепу України високу врожайність капусти брокколі з доброю якістю продукції одержали за вирощування гібридів іноземної селекції Монако F₁, Румба F₁ та Белстар F₁.

Ключові слова: капуста брокколі, гібрид, урожай, якість.

Dydiv O. Yield and quality of hybrids broccoli cabbage in the Western Forest Steppe Zone of Ukraine

In conditions of the Western Forest Steppe Zone of Ukraine high yield of broccoli cabbage with good quality products was received by growing of hybrids foreign selection – Monaco F₁, Rumba F₁ and Belstar F₁.

Key words: broccolicabbage, sort, yield, quality.

Дыдив О. Урожайность и качество гибридов капусты брокколи в Западной Лесостепи Украины

В условиях Западной Лесостепи Украины высокую урожайность капусты брокколи с хорошим качеством продукции получили при выращивании гибридов иностранной селекции Монако F₁, Румба F₁ и Белстар F₁.

Ключевые слова: капуста брокколи, гибрид, урожайность, качество.

УДК 635.128:631.8

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ДОБРИВАМИ ОМЕКС
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ
В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ УКРАЇНИ**

І. Дидів, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Система удобрення є важливим фактором підвищення врожайності та якості овочевих рослин. Одним зі способів оптимізації мінерального живлення овочевих рослин, зокрема селери коренеплідної, є позакоренево підживлення, яке компенсує дефіцит біофільних елементів живлення, особливо за несприятливих умов, коли елементи мінерального живлення є в належній кількості у ґрунті, але за недостатньої кількості вологи в період вегетації, пониженої температури, підвищеної кислотності ґрунту поживні речовини не засвоюються повною мірою [5]. Тому застосування сучасних водорозчинних добрив у вигляді емульсій для позакореневого підживлення селери коренеплідної є важливим чинником одержання високоякісного врожаю [1; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Селера коренеплідна – цінна малопоширена пряно-смакова рослина. Продуктивність селери можна забезпечити за рахунок багатьох чинників, зокрема системи позакореневого підживлення, особливо в період інтенсивного формування урожаю (липень-серпень). Велика роль тут відведена макро- і мікроелементам, в яких у цей період потреба збільшується. Адже вони поліпшують обмін речовин у рослинах, запобігають його функціональним порушенням і сприяють нормальному проходженню фізіолого-біологічних процесів, впливають на синтез хлорофілу, підвищують інтенсивність фотосинтезу, що сприяє покращанню якісних показників і стійкості рослин до стресів [2].

З огляду на вдосконалення технології вирощування селери коренеплідної в умовах Прикарпаття України актуального значення набуває вивчення ефективності позакореневого підживлення різними видами добрив Омекс.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було встановити ефективність позакореневого підживлення різними видами добрив Омекс на врожайність та якість селери коренеплідної.

Виклад основного матеріалу. Наукові дослідження проводили протягом 2013–2015 рр. в умовах Прикарпаття у ФГ «Мелешко» Миколаївського району Львівської області. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний, середньосуглинковий. Предметом досліджень був голландський сорт селери коренеплідної Діамант. Схема досліду передбачала такі варіанти: 1. Без добрив (контроль); 2. N₉₀P₉₀K₉₀ – Фон; 3. Фон + Омекс 3х; 4. Фон + Омекс МікроМакс; 5. Фон + Омекс Сіквентіал 2; 6. Фон + Омекс Фоліар Борон; 7. Фон + (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон); 8. Фон + (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон); 9. Фон + (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон) + (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон). Мінеральні добрива вносили в нормі: Омекс 3х – 2 л/га;

Омекс Фоліар Борон – 1 л/га; Омекс МікроМакс – 1 л/га; Омекс Сіквентіал 2 – 2 л/га. Перше позакореневе підживлення різними видами добрив Омекс проводили у фазі наростання коренеплодів у III декаді липня. На 9 варіанті після першого позакореневого підживлення (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон) через 15 днів проводили друге позакореневе підживлення (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон).

Розсаду вирощували в плівкових теплицях з обігрівом. Вік розсади – 60–70 днів, висаджували у I декаді травня. Схема вирощування 70×25 см. Як основне добриво вносили нітроамофоску марки 16:16:16 в нормі N₉₀P₉₀K₉₀ (фон) навесні під культивування. Восени, після збирання попередника (озимої пшениці), під зяблеву оранку вносили CaCO₃ в нормі 6 т/га за гідролітичною кислотністю. Досліди закладали відповідно до методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [4].

За результатами досліджень встановлено, що позакореневе підживлення різними видами добрив Омекс, як окремо, так і в бакових сумішах, позитивно впливало на урожайність і товарність селери коренеплідної (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив позакореневого підживлення на врожайність і товарність селери коренеплідної

Варіант досліджу	Рік			Середнє за два роки	Приріст урожаю		Товарність	
	2013	2014	2015		т/га	%	т/га	%
1. Контроль (без добрив)	30,8	33,2	24,8	29,6	-	-	22,2	75
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – Фон	35,9	37,2	30,5	34,5	4,9	16,6	29,0	84
3. Фон + Омекс 3х	37,5	40,7	31,8	36,7	7,1	24,0	32,7	89
4. Фон + Омекс МікроМакс	36,1	37,6	30,9	34,9	5,3	18,0	30,7	88
5. Фон + Омекс Сіквентіал 2	36,9	40,1	31,7	36,2	6,6	22,3	32,6	90
6. Фон + Омекс Фоліар Борон	36,7	39,5	30,6	35,6	6,0	20,3	31,7	89
7. Фон + (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон)	40,9	43,4	32,2	38,8	9,2	31,1	35,7	92
8. Фон + (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон)	39,2	42,7	32,5	38,1	8,5	28,7	34,7	91
9. Фон + (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон) + (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон)	42,5	44,6	33,9	40,3	10,7	36,1	37,9	94

НР₀₅ 3,54 3,85 3,37

У середньому за три роки досліджень найвищу врожайність коренеплодів селери (40,3 т/га) одержали на 9 варіанті за комплексного (бакова суміш) позакореневого внесення добрив Омекс у два етапи. Приріст урожаю до контролю складав 10,7 т/га, або 36,1%. За внесення добрив Омекс 3х + Омекс МікроМакс +

Омекс Фоліар Борон (вар. 7) одержали дещо нижчу урожайність (38,8 т/га). Слід зазначити, що на згаданих варіантах була найвища товарність коренеплодів селери – відповідно 94 та 92%. Позакореневе підживлення добривами Омекс на цих варіантах дало змогу підвищити урожайність порівняно з фоном (вар. 2) відповідно на 5,8 та 4,3 т/га, або 16,8 та 12,5%. Високу урожайність коренеплодів селери (38,1 т/га) одержали за позакореневого внесення добрив у баковій суміші (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон). Дещо меншу урожайність коренеплодів одержали за внесення окремо різних видів добрив Омекс на 3, 4 і 5 варіантах.

Найнижчу товарність коренеплодів селери спостерігали на контролі (без добрив) – 75%, тоді як на фоні (2 вар.) вона зросла на 9%. Добрива Омекс, позакоренево внесені як окремо, так і в бакових сумішах, сприяли підвищенню товарності коренеплодів від 88 до 94%.

Позакореневе підживлення добривами Омекс як окремо, так і сумісно позитивно вплинуло на біохімічний склад коренеплодів селери (табл. 2). Так, найвищу якість продукції одержали на 8 варіанті за сумісного позакореневого підживлення Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон. На цьому варіанті спостерігали найменший вміст нітратного азоту – 122 мг/кг сирової маси.

Таблиця 2

Біохімічний склад коренеплодів селери
залежно від позакореневого підживлення

Варіант досліджу	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
1. Контроль (без добрив)	13,7	2,7	16,6	141
2. N ₁₂₀ K ₁₂₀ – Фон	14,3	2,9	18,1	168
3. Фон + Омекс 3х	14,1	2,8	17,5	193
4. Фон + Омекс МікроМакс	14,9	3,1	18,0	137
5. Фон + Омекс Сіквентіал 2	15,2	3,5	19,4	171
6. Фон + Омекс Фоліар Борон	15,0	3,3	19,9	155
7. Фон + (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон)	15,7	3,7	20,3	180
8. Фон + (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон)	16,1	3,9	21,7	122
9. Фон + (Омекс 3х + Омекс МікроМакс + Омекс Фоліар Борон) + (Омекс МікроМакс + Омекс Сіквентіал 2 + Омекс Фоліар Борон)	15,5	3,8	20,8	148

Встановлено, що високу якість продукції коренеплодів селери одержали також на 7 та 9 варіантах досліджу. Утім, позакореневе підживлення добривом Омекс 3х (3 вар.) сприяло найменшому вмісту сухої речовини – 14,7%, а вміст вітаміну С був майже на рівні контролю.

На 3 варіанті одержано також найвищий вміст нітратів. Проте на всіх варіантах дослідів вміст нітратів у коренеплодах селери не перевищував гранично допустимої концентрації.

Висновки. В умовах Передкарпаття України на дерново-підзолистих ґрунтах для одержання високої урожайності з доброю якістю продукції селери коренеплідної доцільно проводити сумісне позакореневе підживлення добривами Омекс у два етапи.

Бібліографічний список

1. Гончаренко В.Ю. Удобрення овочевих культур / [Гончаренко В. Ю., Севастянова В. В., Ткач Л.О. та ін.] ; за заг. ред. В. Ю. Гончаренка. – К. : Урожай, 1989. – 144 с.
2. Дыдив И. Сельдерей – овощ хорошего настроения / И. Дыдив, О. Дыдив, А. Дыдив // Овощеводство. – 2013. – №12. – С. 32–34.
3. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування / В.В. Лихочвор. – Львів : Українські технології, 2008. – 312 с.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за заг. ред. Г. Л. Бондаренка. – Харків : Основа, 2001. – 369 с.
5. Шевчук М.Й. Агрохімія : у 2 ч. / М. Й. Шевчук, С. І. Веремєєнко, В. І. Лопушняк. – Луцьк : Надстир'я, 2012. – Ч. 2. – 440 с.

Дидів І. Вплив позакореневого підживлення добривами Омекс на продуктивність селери коренеплідної в умовах Прикарпаття України

В умовах Прикарпаття України високу врожайність та якість коренеплодів селери одержали за позакореневого підживлення різними добривами Омекс у бакових сумішах у два етапи.

Ключові слова: селера коренеплідна, добрива, урожай, якість.

Dydiv I. Influence foliar feeding of fertilizers Omex on productivity of celery root in the conditions Prykarpattia of Ukraine

In the conditions Prykarpattia of Ukraine high yield and quality of celery root received by introducing foliar feeding in two terms of different fertilizers Omex In the tank mixtures.

Key words: celery root, fertilizer, yield, quality.

Дыдив И. Влияние внекорневой подкормки удобрениями Омекс на продуктивность сельдерея корневого в условиях Прикарпаття Украины

В условиях Прикарпаття Украины высокую урожайность и качество коренеплодов сельдерея получили при внекорневой подкормке различными удобрениями Омекс в баковых смесях в два этапа.

Ключевые слова: сельдерей корневой, органические удобрения, урожай, качество.

РОЗДІЛ 5 СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО

УДК 635.21:632.4

ПОЛЬОВА СТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЄДНАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ

*В. Влох, д. с.-г. н., І. Дудар, к. с.-г. н., О. Литвин, к. с.-г. н.,
М. Бомба, к. с.-г. н., О. Дудар, ст. викладач
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Фітофтороз є однією з найпоширеніших хвороб картоплі. Проблема захисту від нього через створення і впровадження у виробництво конкурентоспроможних сортів заслуговує на особливу увагу у Західному регіоні України, який входить до зони максимальної шкодочинності патогена.

Оцінка комбінацій схрещувань і гібридних сіянців на стійкість проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів дає змогу виявити кращі форми для практичної селекції на цю ознаку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідні вчені [1–5] вважають, що одним з основних шляхів боротьби з фітофторозом є створення стійких проти хвороби сортів.

При цьому вирішальне значення має правильний добір пар для схрещування. Правильно це зробити можна за умови повного знання генеалогії генотипу, ступеня стійкості і комбінаційної здатності за польовою стійкістю проти фітофторозу в конкретних кліматичних умовах.

Постановка завдання. Завданням наших досліджень було вивчити стійкість гібридів картоплі проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів з метою добору бажаних форм для практичної селекції.

Виклад основного матеріалу. Досліди проводили на полях навчально-науково-дослідного центру Львівського НАУ. Грунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони. Мінеральні добрива вносили з розрахунку N₉₀P₉₀K₁₂₀.

Вивчали стійкість гібридів першого вегетативного розмноження проти фітофторозу залежно від добору батьківських пар.

Вихідним матеріалом для схрещування були взяті сорти картоплі різних еколого-географічних груп (Карпатський, Мавка, Слава, Луговська, Полонина, Зарево, Сож, Gpanola), створені в науково-дослідних установах України, Білорусі та Німеччини.

Сорт Карпатський. Створений В. Г. Влохом і О. М. Фаворовим (колишній Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН) шляхом інцухту від ендемічної форми картоплі, виявленої в Українських Карпатах. Сорт пізній,

урожайний, висококрохмалистий, універсального призначення. Ракостійкий. Польова стійкість до фітофторозу висока, генотип R₁R₂R₄.

Кущ високий прямостоячий, стебла товсті, слабгіллясті. Листки середньорозсічені, великі. Квітки білі. Бульби великі, червоні, округло-овальні. М'якуш білий, при варінні не темніє, смакові якості добрі. Широко задіяні в селекції як материнська і батьківська форми.

Сорт Полонина. Створений в колишньому Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН схрещуванням сортів Київський ранній і Карпатський. Пізньостиглий. Універсального використання. Стійкий проти раку, високоагресивних рас фітофторозу і вірусних хвороб, має низьку стійкість проти альтернаріозу. Бульби тілесно-рожевого забарвлення, округлі та овальні з тупою верхівкою і плескатым столонним слідом. Шкірка гладенька, у посушливі роки злегка сітчаста. Вічка поверхневі. М'якуш білий. Смакові якості високі. Вміст крохмалю – 17,4–20,3 %. Сорт характеризується доброю лежкістю бульб, придатний до механізованого садіння і збирання.

Сорт Мавка. Створений в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН схрещуванням сортів Апта х Карпатський. Районований з 1982 року. Середньоранній. Універсального призначення, з високими смаковими якостями (4,3–4,4), має високу стійкість проти фітофторозу, середню – проти альтернаріозу, зморшкуватої та смугастої мозаїк і парші звичайної, низьку – проти скручування листя. Бульби білі, короткоовальні з тупою верхівкою. Шкірка гладенька, з поверхневим заляганням вічок.

М'якуш білий, несхильний до потемніння у вареному вигляді. Вміст крохмалю в бульбах становить 15,5–19,1 %, на торфоболотних ґрунтах – 14,6 %. Придатний до механізованого збирання. Зберігається добре.

Сорт Слава. Створений в колишньому Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН і Львівському ДАУ схрещуванням сортів Мавка х Поліська рожева. Сорт середньостиглий, високоврожайний, столовий, стійкий до раку, фітофторозу та вірусних хвороб. Потенційна врожайність – 650 ц/га. Вміст крохмалю в бульбах – 13,1–15,8 %.

Кущ прямостоячий, компактний, середньої висоти, стебел небагато, вони гіллясті у нижньому й середньому ярусах, кутасті, без антоціану. Суцвіття компактне, багатоквіткове. Форма бульб округла з тупою верхівкою, шкірка гладенька, вічка поверхневі, м'якуш білий, не темніє на розрізі і після варіння. Середня маса бульби – 80–130 г. Бульби добре зберігаються. Смакові якості високі (4,0–4,5 бала). Сорт занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 1992 року.

Сорт Луговська. Створений Інститутом картоплярства УААН, за генеалогічної сукупності сорту Карпатська, схрещуванням гібридів 164-1с/72 х 60с/73. Районований з 1987 року. Середньостиглий. Столового призначення. Смакові якості – 4,0–4,2 бала. Характеризується високою польовою стійкістю проти ураження фітофторозом, альтернаріозом і найбільш поширених вірусних хвороб. Бульби овальні, світло-рожеві з поверхневим заляганням вічок. Шкірка гладенька, м'якуш

білий, при варінні не темніє. Вміст крохмалю – 15–16,4 %. Високоврожайний. Зберігається добре.

Сорт Зарево. Створений Інститутом картоплярства УААН через схрещування гібрида 7692с/68 і сорту Бекра. Районований з 1983 року. Середньопізній. Універсального призначення. Характеризується високою польовою стійкістю проти фітофторозу, альтернаріозу і парші звичайної, помірно уражується вірусними хворобами. Бульби рожеві, округло-овальні, з тупою верхівкою і плескатою пуповиною. Шкірка сітчаста. Вічка поверхневі. Бульби мають високі поживні якості. Вміст крохмалю – 21,4–22 %, інколи до 30 %, протеїну – 2,3–3,8 %. Смакова оцінка становить 4,8–5 балів. М'якуш білий, на розрізі не темніє.

Сорт Сож. Створений в Білоруському НДІ картоплярства і плодоовочівництва схрещуванням гібридів 1036-0102 x 1002-08. Пізньостиглий, столового призначення. Високоврожайний, середньостиглий.

Стойкий проти раку і картопляної нематоди, очищає ґрунт заражених ділянок на 66,5 %. Висока польова стійкість до комплексу вірусів картоплі мозаїчної групи.

Кущ прямостоячий, компактний, високий. Стебла слабогалузисті. Листки середньорозсічені. Суцвіття розкидисте, багатоквіткове, квітки білі. Ягодоутворення рясне. Бульби округло-овальної форми, вічка мілкі, м'якуш кремовий.

Сорт Gganola. Створений в Німеччині схрещуванням Зуштамле 333/60 x 267.4. Нематодостійкий. Стойкий проти фітофтори, парші, вірусів, механічних пошкоджень, але нестійкий проти раку. Кущ прямостоячий, високий. Стебла малогалузисті. Суцвіття червоно-фіолетового кольору. Ягодоутворення рідке. Бульби білі округло-овальні. Добре зберігаються.

Для вивчення фітофторостійких форм ми провели низку досліджень. Зокрема вивчали ступінь ураження рослин фітофторою залежно від поєднання батьківських компонентів.

Як бачимо з табл. 1, 2, вегетативні нащадки усіх комбінацій схрещування фітофторою неоднаково уражувала.

Таблиця 1

Стойкість сіянців першого вегетативного розмноження проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів

Комбінація схрещування	<i>N</i>	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	<i>S</i>	$V \pm S_v$
Карпатський x Зарево	46	8,2±0,1	1,0	12±1,3
Мавка x Зарево	50	8,0±0,1	1,2	15±1,5
Слава x Зарево	50	7,8±0,2	1,3	17±1,7
Полонина x Сож	70	8,0±0,1	1,3	16±1,4
Луговська x Сож	70	7,3±0,2	1,5	20±1,7
Карпатський x Сож	73	8,1±0,1	1,2	15±1,2
Мавка x Gganola	59	6,9±0,2	1,6	23±2,1
Луговська x Gganola	55	7,9±0,2	1,4	18±1,7

У групі комбінацій схрещувань, де сорт Зарево використовували за батьківську форму, найменше уражувалися фітофторозом нащадки в поєднаннях сортів Карпатський х Зарево, Мавка х Зарево. Середній бал стійкості цих комбінацій складав $8,2 \pm 0,1$ і $8,9 \pm 0,1$, а кількість високостійких гібридів у крайньому плюс-класі становила 43,5 % і 38,0 %.

Нащадки від схрещування сортів Слава х Зарево характеризувалися дещо нижчими показниками. Так, середній бал стійкості становив $7,8 \pm 0,2$, а частка високостійких гібридів із балом стійкості 9 складала 36 %. У другій групі поєднань із сортом Сож кращими були гібридні нащадки, одержані в комбінації Карпатський х Сож. Середній бал стійкості проти фітофторозу становив $8,1 \pm 0,1$, а частка фітофторостійких гібридів складала 36,9 %. Слід відзначити зниження стійкості рослин проти цієї хвороби у поєднанні сортів Луговська х Сож (бал стійкості – $7,3 \pm 0,2$).

Таблиця 2

Розподіл гібридів першого вегетативного розмноження за стійкістю проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів

Комбінація схрещування	Співвідношення сіянців у балах фітофторостійкості, %					
	1	3	5	7	8	9
Карпатський х Зарево	0	0	4,3	13,1	39,1	43,5
Мавка х Зарево	0	2,0	4,0	20,0	36,0	38,0
Слава х Зарево	0	2,0	8,0	24,0	30,0	36,0
Полонина х Сож	0	2,9	7,1	18,6	35,7	35,7
Луговська х Сож	0	5,7	8,6	37,1	30,0	18,6
Карпатський х Сож	0	1,3	4,1	5,3	42,4	36,9
Мавка х Ggranola	0	5,1	16,9	42,4	18,7	16,9
Луговська х Ggranola	0	3,6	5,5	14,5	36,4	40,0

У групі схрещувань, де за батьківську форму використовували сорт Ggranola, стійкість рослин до фітофторозу коливалася від $6,9 \pm 0,2$ (Мавка х Ggranola) до 7,9 (Луговська х Ggranola). У комбінації Луговська х Ggranola поряд із невисоким середнім відсотком ураження гібридів спостерігали велику кількість високостійких форм (40 %), що вказує на спадкові відмінності сортів та їх комбінаційну здатність.

Висновки. Фітофторостійкість гібридів залежить від поєднання батьківських компонентів. Найстійкіші гібриди формувалися з комбінацій схрещувань Карпатський х Зарево, Мавка х Зарево, Карпатський х Сож.

Встановлена неоднакова цінність компонентів схрещування для отримання гібридів, стійких проти збудника фітофтори картоплі. Серед материнських форм високим генетичним потенціалом характеризується сорт Карпатський та сорти, створені за його участі. Серед запилювачів селекційну цінність має сорт Зарево.

Бібліографічний список

1. Влох В. Г. Биологические основы селекции сортов картофеля столового назначения : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук / Влох В. Г. – М., 1985. – 46 с.

2. Осипчук А. А. Селекція картоплі в умовах Полісся України : дис. у формі наук. доповіді ... доктора с.-г. наук / Осипчук А. А. – Харків, 1993. – 53 с.
3. Подгаєцький А. А. Створення фітофторостійких форм картоплі / А. А. Подгаєцький, М. М. Фурдига, А. А. Подгаєцький // Карантин і захист рослин. – 2006. – № 8. – С. 15–17.
4. Подгаєцький А. А. Оцінка сортотипів картоплі за стійкістю бульб проти фітофтори / А. А. Подгаєцький, Л. М. Чердиченко, В. С. Гайдук // Вісник Сумського НАУ. – 2004. – Вип. 1(8). – С. 17–22.
5. Яшина И. М. Создание и генетическая оценка нового исходного материала картофеля и эффективные пути его использования в селекции : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук / И. М. Яшина. – М., 2000. – 68 с.

Влох В., Дудар І., Литвин О., Бомба М., Дудар О. Польова стійкість гібридів картоплі проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів

Наведені результати досліджень польової стійкості гібридів картоплі проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів.

Встановлено, що фітофторостійкість гібридів залежить від поєднання батьківських компонентів. Найстійкіші гібриди формували у комбінації схрещувань Карпатський х Зарево, Мавка х Зарево, Карпатський х Сож.

Ключові слова: картопля, селекція, гібриди, фітофтороз, комбінація схрещування.

Vlokh V., Dudar I., Lytvyn O., Bomba M., Dudar O. Field resistance of potato hybrids to late blight, depending on combination of parent components

The article presents results of the research on field resistance of potato hybrids to late blight, depending on combination of parent components. It is determined that resistance of hybrids to late blight depends on combination of parent components. The most resistant are hybrids, obtained by crossing combinations of Karpatskyi x Zarevo, Mavka x Zarevo, and Karpatskyi x Sozh.

Key words: potato, selection, hybrids, late blight, crossing combination.

Влох В., Дудар И., Литвин О., Бомба М., Дудар О. Полевая устойчивость гибридов картофеля против фитофтороза в зависимости от сочетания родительских компонентов

Приведены результаты исследований полевой устойчивости гибридов картофеля против фитофтороза в зависимости от сочетания родительских компонентов. Установлено, что фитофтороустойчивость гибридов зависит от сочетания родительских компонентов. Наиболее устойчивые гибриды сформированы в комбинациях скрещиваний Карпатский х Зарево, Мавка х Зарево, Карпатский х Сож.

Ключевые слова: картофель, селекция, гибриды, фитофтороз, комбинация скрещивания.

УДК 631.527:633.4

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ У КОНКУРСНО-ДИНАМІЧНОМУ СОРТОВИПРОБУВАННІ

*П. Завірюха, к. с.-г. н., Б. Костюк, к. с.-г. н., М. Коновалюк, н. с.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Протягом найближчих 30 років у світі необхідно буде збільшити обсяги виробництва продовольства на 60 %, щоб прогодувати населення планети, яке, за прогнозами науковців, до 2050 р. може сягнути 10 млрд осіб. І саме картопля й надалі матиме вирішальне значення для подолання проблеми харчів. Не випадково ця культура займає четверте місце у світі серед продовольчих сільськогосподарських культур після кукурудзи, пшениці і рису. Тому підвищення рівня її врожайності, валових зборів та якісних параметрів і надалі залишається актуальним завданням. Поряд з іншими чинниками інтенсифікації картоплярства, найбільш ефективним і результативним є виведення і впровадження у практику нових сортів картоплі з високим потенціалом продуктивності, якості врожаю та комплексною стійкістю до хвороб і стресових факторів навколишнього середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна прикладна селекція картоплі відзначається низкою напрямів, зокрема виведенням столових, технічних та універсальних сортів і веденням селекції на окремі біологічні й господарські ознаки [1]. При цьому, як і у разі селекційної роботи з іншими культурними рослинами, висока потенційна продуктивність є одним із найважливіших серед них [2; 3]. Вважають, що на нинішньому етапі актуальним стає створення сортів картоплі з урожайністю 80–100 т/га і середнім вмістом сухих речовин 14–16%, що дає змогу значно знизити собівартість вирощування культури [7; 9].

Окрім високої продуктивності як ознаки, особливо актуальним залишається виведення і впровадження у виробництво хворобостійких сортів картоплі, що є найефективнішим і найдешевшим методом боротьби із захворюваннями її рослин. У результаті вирощування стійких сортів знижується пестицидне навантаження на ґрунт, що загалом сприяє охороні агробіоценозів [10]. Найбільш шкодочинною хворобою картоплі, зокрема у Західному регіоні України, є фітофтороз. Недобір врожаю внаслідок частих епіфітотій фітофторозу, за даними різних дослідників, може сягати 25–60%, а вирощений урожай погано зберігається в зимовий період [6; 10]. Тому важливу роль у захисті картоплі, збереженні якості бульб відіграє створення фітофторостійких сортів, на що вказують низка вчених [2; 4; 6; 8–10].

Постановка завдання. Навчально-науковий інститут селекції і технології картоплі Львівського НАУ останніми роками створив низку гібридів картоплі, які проходили селекційне доопрацювання на завершальному етапі селекції у конкурсному-динамічному сортовипробуванні. Завдання досліджень – дати комплексну оцінку гібридам картоплі за цінними господарськими і біологічними ознаками та відібрати кращі форми для подальшої селекції і попереднього розмноження.

Методика досліджень. Для досліджень використано 28 гібридів картоплі різного походження і груп стиглості. Дослідження виконані впродовж 2013–2015 рр. на дослідному полі і у лабораторних умовах. Грунт на дослідному полі – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 2,75–2,84 %, рН сольової витяжки – 5,8; вміст рухомих форм азоту (легкогідролізованого) – 90–98 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, фосфору – 49–52 мг/кг і калію – 121 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Для одержання потенційного врожаю бульб картоплі були внесені додатково мінеральні добрива: N – 90, P – 115, K – 180 кг д. р./га. Щорічно попередником картоплі у селекційній сівозміні була озима пшениця.

Кожен гібрид і відповідні сорти-стандарти висаджували у конкурсно-динамічному сортовипробуванні на чотирирядних ділянках по 30 бульб у рядку із площею живлення рослин 70x35 см. Розміщення ділянок – у триразовій повторності. За стандарти прийнято: для середньоранньої групи – сорт Водограй, середньостиглої – Воля і середньопізньої – Західна. Дослідження проводили відповідно до вимог методичних рекомендації щодо проведення досліджень із картоплею [5]. Агротехніка на дослідному полі – загальноприйнята для вирощування картоплі у зоні Західного Лісостепу за винятком відсутності хімічних обробок проти фітофторозу з метою проведення об'єктивних польових фітопатологічних оцінок стійкості надземної маси рослин (бадилля) проти цієї хвороби.

Виклад основного матеріалу. Аналіз параметрів господарсько-цінних ознак у гібридів картоплі різних груп стиглості, зокрема кінцевої їх урожайності і вмісту крохмалю в бульбах, показав, що за абсолютними значеннями ці показники в окремих форм є значно вищими від показників відповідних сортів-стандартів, про що свідчать дані, наведені в табл. 1. Так, у групі середньоранніх форм високою врожайністю відзначається гібрид 02/11-8 (Бородянська рожева х *Tempora*): в середньому за 2013–2015 рр. вона сягла 397 ц/га проти 365 ц/га у сорту-стандарту Водограй. Заслуговує на подальше селекційне доопрацювання середньоранній гібрид 11/17-7 [(Західна х (Студент х *Sante*))] – 396 ц/га, або на 31 ц/га більше від врожайності стандарту. Доцільно виокремити гібрид цієї групи стиглості 11/15-12 [(Західна х (Бородянська рожева х Оксамит))], який за врожаєм бульб (390 ц/га) лише на 25 ц/га переважає стандарт, однак за вмістом крохмалю перевага його є досить значною – 18,3% проти 14,1%.

У групі середньостиглих форм відібрані перспективні гібриди з потенційним урожаєм бульб понад 40 т/га. Це гібрид 02/2-17 (Воля х Ліщина) – 418 ц/га і Г.11/2-2 [(Світанок київський х *Pamir*) х (Західна х Повінь)] – 414 ц/га проти 373 ц/га у сорту-стандарту. Додатково 40 т/га бульб забезпечив також середньостиглий гібрид 02/1-8 (Воля х *Pamir*) – 418 ц/га. У групі середньопізніх форм відібрано перспективний гібрид 11/2-26 [(Світанок київський х *Pamir*) х (Західна х Повінь)] з потенційним урожаєм бульб понад 50 т/га – 510 ц/га, що на 204 ц/га, або 66,7%, більше від врожайності сорту-стандарту. При цьому вміст крохмалю в бульбах гібрида є досить високим – 19,0%, або на 4,2% більше від показника стандарту Західна. Високим потенціалом врожайності відзначаються й інші середньопізні гібриди, особливо гібрид 99/11-4 (Студент х *Sante*) – 448 ц/га,

що на 142 ц/га більше від показника відповідного стандарту і Г.11/2-2 (Світанок київський х *Pamir*) х (Західна х Повінь) – 414 ц/га. Цей гібрид відзначається також підвищеним умістом крохмалю в бульбах – 16,6% проти 14,8% у стандарту.

Таблиця 1

Господарсько-цінні ознаки деяких перспективних гібридів картоплі у конкурсно-динамічному сортовипробуванні, середнє за 2013–2015 рр.

Схрещування	Селекційний номер	Середній врожай, ц/га	До стандарту		Уміст крохмалю, %	± до стандарту, %
			ц/га	%		
<i>Середньоранні</i>						
Водограй	<i>St</i>	365	-	-	14,1	-
Бородянська рожева х <i>Тетра</i>	02/11-8	397	32	8,8	15,2	+1,1
Бородянська рожева х <i>Тетра</i>	02/11-96	394	29	7,9	12,4	-1,7
Західна х (Бородянська рожева х Оксамит)	11/15-12	390	25	6,8	18,3	+4,1
Західна х (Студент х <i>Sante</i>)	11/17-7	396	31	8,5	14,4	+0,3
<i>Середньостиглі</i>						
Воля	<i>St</i>	373	-	-	16,3	-
Воля х <i>Pamir</i>	02/1-8	418	45	12,1	16,7	+0,4
Воля х Ліщина	02/2-17	411	38	10,2	17,8	+1,5
Явір х Бородянська рожева	02/10-40	380	7	1,9	16,3	0
Бородянська рожева х Західна	98/10-57	398	25	6,7	15,4	-0,9
(Світ. київс. х <i>Pamir</i>) х (Західна х Повінь)	11/2-2	414	41	11,0	17,0	+0,7
Походження те саме	11/2-29	399	26	7,0	18,2	+1,9
<i>Середньопізні</i>						
Західна	<i>St</i>	306	-	-	14,8	-
Студент х <i>Sante</i>	99/11-4	448	142	46,4	16,6	+1,8
Воля х Г.374-66	11/6-15	392	86	28,1	16,5	+1,7
Воля х Г.374-66	11/6-21	387	81	26,5	14,2	-0,6
Західна х Г.374-66	11/8-30	394	88	28,7	17,9	+3,1
Західна х К-III-31	11/5-37	367	61	19,9	15,4	+0,6
(Світ. київс. х <i>Pamir</i>) х (Західна х Повінь)	11/2-26	510	204	66,7	19,0	+4,2

НІР₀₅ 16,4-18,6 0,2

Як відомо, Західний регіон України відзначається специфічними метеорологічними умовами. У різні роки в період вегетації рослин тут випадає достатня, а почасти й надмірна кількість опадів. Поєднання вологи з підвищеною температурою повітря у період вегетації рослин сприяє масовій появі, розповсюдженню й агресивності одного з найбільш небезпечних захворювань картоплі – фітофторозу. У свою чергу це спричинює значні втрати картоплярства у результаті сильного ураження рослин картоплі цією хворобою. Як уже зазначено, втрачається до 25-60%, а подекуди й до 70% врожаю.

Практика показує, що застосування хімічних засобів захисту рослин картоплі від фітофторозу не завжди себе виправдовує як з точки зору підвищення собівартості вирощеної продукції (через високу вартість пестицидів, як правило, іноземного походження), так і з погляду рівня її екологічності. Виходячи з цього, важливе значення у системі захисту картоплі від епіфітотій фітофторозу має вирощування сортів, які відзначаються високою або підвищеною польовою стійкістю проти фітофторної грибної інфекції.

Як свідчать дані, наведені у табл. 2, низка вивчених нами гібридів картоплі різних груп стиглості вдало поєднує в одному генотипі високу продуктивність, підвищений уміст крохмалю в бульбах з підвищеною і високою стійкістю бадилля проти фітофторозу на рівні 7–8 балів за міжнародною дев'ятибальною шкалою.

Таблиця 2

Ступінь стійкості деяких гібридів картоплі конкурсно-динамічного сортовипробування проти фітофторозу, 2013–2015 рр.

Схрещування	Селекційний номер	Ураження бадилля фітофторозом, %			Стійкість проти фітофторозу, бал		
		оцінки			оцінки		
		1	2	3	1	2	3
		01.08	10.08	20.08	01.08	10.08	20.08
<i>Середньоранні</i>							
Водограй	<i>St</i>	п.п	20	40	8	6	5
Бородянська рожева х <i>Темпора</i>	02/11-96	0	0	25	9	9	6
Зов х Невська	02/65-58	п.п	15	35	8	7	5
Студент х Пролісок	99/9-13	0	п.п	15	9	8	7
Західна х (Бородянська рожева х Оксамит)	11/15-12	10	20	40	7	6	5
<i>Середньостиглі</i>							
Воля	<i>St</i>	п.п	15	40	8	7	5
Бородянська рожева х Оксамит	02/12-18	0	0	п.п	9	9	8
Воля х Ліщина	02/2-17	0	0	25	9	9	6
Бородянська рожева х Пролісок	02/14-28	0	0	п.п	9	9	8
(Світанок київський х <i>Pamir</i>) х (Західна х Повінь)	11/2-2	0	п.п	20	9	8	6
(Світанок київський х <i>Pamir</i>) х (Західна х Повінь)	11/2-29	п.п	10	20	8	7	6
<i>Середньопізні</i>							
Західна	<i>St</i>	10	35	50	7	6	4
Студент х <i>Sante</i>	99/11-4	п.п	п.п	15	8	8	7
Воля х Г.374-66	11/6-15	0	п.п	10	9	8	7
Воля х Г.374-66	11/6-20	10	10	20	7	7	6
(Світанок київський х <i>Pamir</i>) х (Західна х Повінь)	Воля х Г.374-66	0	10	20	9	7	6
Західна х (Студент х <i>Sante</i>)	11/17-4	0	п.п	20	9	8	6

Примітка: п.п – поодинокі фітофторні плями на листках рослин картоплі.

Зокрема, як свідчать дані трьох польових фітопатологічних оцінок, які впродовж 2013–2015 рр. проводили 01, 10 і 20 серпня, у групі середньоранніх форм

до них належать гібриди 02/11-96 (Бородянська рожева х *Tempora*), 99/9-13 (Студент х Пролісок). У групі середньостиглих форм високу стійкість проти фітофторозу надземної маси проявили гібриди 02/12-18 (Бородянська рожева х Оксамит), 02/2-17(Воля х Ліщина),02/14-28 (Бородянська рожева х Пролісок), 11/2-29 [(Світанок київський х *Pamir*) х (Західна х Повінь)]. Перспективними в селекції картоплі на стійкість до фітофтори є середньопізні гібриди 99/11-4 (Студент х *Sante*), 11/6-15 (Воля х Г.374-66), Воля х Г.374-66 [(Світанок київський х *Pamir*) х (Західна х Повінь)] та ін. Усі вони у подальшому проходять селекційне доопрацювання відповідно до схеми і методики селекції картоплі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Імунність нових гібридів картоплі до найбільш шкочинних хвороб дає змогу обмежено використувати пестициди, а отже, отримати екологічно чисту продукцію й сприяти охороні агробіоценозів. Відібрані перспективні гібриди картоплі проходять подальше селекційне доопрацювання відповідно до схеми і методики селекції цієї культури, а кращі з них – попереднє розмноження.

Бібліографічний список

1. Альсмік П. И. Селекция картофеля в Белоруссии / П. И. Альсмік. – Минск : Ураджай, 1979. – 127 с.
2. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля / К. З. Будин. – Л. : Агропромиздат, 1986. – 192 с.
3. Ермишин А. П. Генетические принципы создания и отбора исходного материала в селекции картофеля на гетерозис : автореф. дисс. на соискание ученой степени докт. биол. наук / Ермишин А. П. – Минск, 1998. – 32 с.
4. Киру С. Д. Новые источники ценных признаков для селекции из мировой коллекции картофеля ВИР / С. Д. Киру // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики : Науч. тр. ВНИИКХ. – М., 2006. – С. 214–219.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєво : Інститут картоплярства, 2002. – 184 с.
6. Молявко А. А. Создание сортов картофеля нового поколения при мобилизации генетических ресурсов / А. А. Молявко, Л. А. Еренкова // Защита картофеля. – 2011. – № 1. – С. 6–7.
7. Осипчук А. А. Актуальні питання селекції картоплі / А. А. Осипчук // Картоплярство. – 2004. – Вип. 33. – С. 27–32.
8. Росс Х. Селекция картофеля: Проблемы и перспективы / Х. Росс. – М. : Агропромиздат, 1989. – 184 с.
9. Завірюха П. Д. Теоретичні і практичні аспекти селекції картоплі у Західному регіоні України / [П. Д. Завірюха, М. Г. Коновалюк, Г. О. Косилович, та ін.] // Генетичні ресурси рослин і селекція. – Харків : Харківський НАУ ім. В. В. Докучаєва, 2012. – С. 139–143.
10. Хворобостійкі сорти як основа екологічного картоплярства / [П. Завірюха, О. Коханець, О. Андрушко та ін.] // Вісник Львівського НАУ : агрономія. – 2013. – № 17(2). – С. 208–215.

Завірюха П., Костюк Б., Коновалюк М. Результати оцінки перспективних гібридів картоплі у конкурсній-динамічному сортовипробуванні

У 2012–2015 рр. у конкурсній-динамічному сортовипробуванні проведена оцінка 28 новостворених гібридів картоплі, різних за походженням і біологічною стиглістю. Для подальшої селекції і попереднього розмноження відібрані перспек-

тивні форми, які відзначаються комплексом господарсько-цінних ознак. Окремі гібриди імунні до найбільш шкочинних хвороб, що дає змогу обмежено використовувати пестициди, сприяє підвищенню екологічності продукції та охороні агробіоценозів.

Ключові слова: картопля, селекція, господарсько-цінні ознаки, перспективні гібриди.

Zaviruha P., Kostyuk B., Konovalyuk M. Results of evaluation of promising hybrid of potatoes in a competitive and dynamic strain testing

During 2012–2015 in a competitive and dynamic strain testing were estimated of 28 new potato hybrids with different origin and biological ripeness. For further breeding and reproduction were selected the perspective forms that characterized by complex economic-valuable features. Some hybrids characterized by sustainability against the most harmful diseases that allowing to limited use pesticides, improving to get for environmentally friendly products and promotes to protection of agrobiocenosis.

Key words: potato, breeding, economic valuable features, promising hybrids.

Завирюха П., Костюк Б., Коновалюк М. Результаты оценки перспективных гибридов картофеля в конкурсно-динамическом сортоиспытании

В 2012–2015 гг. в конкурсно-динамическом сортоиспытании проведена оценка 28 новосозданных гибридов картофеля, разных по происхождению и биологической спелости. Для дальнейшей селекции и предварительного размножения отобраны перспективные формы, отличающиеся комплексом хозяйственно-ценных признаков. Отдельные гибриды иммунны к наиболее вредоносным заболеваниям, что позволяет ограниченно использовать пестициды, способствует повышению экологичности продукции и охране агробиоценозов.

Ключевые слова: картофель, селекция, хозяйственно-ценные признаки, перспективные гибриды.

УДК 635.21:631.526.32

**УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ
В ДИНАМІЧНОМУ ВИПРОБУВАННІ**

О. Андрушко, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Я. Демкович, к. с.-г. н.

Інститут картоплярства НААНУ

Постановка проблеми. Використання сортів картоплі, біологічні особливості яких найбільше відповідають умовам природно-кліматичної зони вирощування, є важливим чинником підвищення й стабілізації врожайності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За вирощування високопродуктивних сортів картоплі забезпечується приріст урожаю до 40 % [1, с. 70–88].

Інтенсивне використання таких сортів (передусім нових), які стійкіші до найбільш поширених і шкідливих хвороб картоплі, є важливим чинником у стабілізації картоплярства в Україні.

Сортозаміна значною мірою вирішує питання використання у виробництві якісного насінневого матеріалу, оскільки концентрація вирощування картоплі на дрібних ділянках, практично в умовах монокультури, сприяє швидкому перезараженню насаджень вірусними, мікоплазмовими, грибними та бактеріальними хворобами, а також нематодами. Це все призводить до різкого зниження продуктивності картоплі. Кожен відсоток ураження садивного матеріалу картоплі тяжкими вірусами знижує урожай на 0,5–0,6% [2; 3, с. 183–188].

Для забезпечення потреб харчування влітку необхідно добирати сорти картоплі із високим вмістом вуглеводів, вітамінів, незамінних амінокислот у бульбах [4–6.]. Необхідним також є забезпечення сировиною картоплепереробних підприємств починаючи з другої половини літнього періоду. З огляду на це залишається актуальним визначення сортів, врожайних у цей період.

Постановка завдання. Мета нашого дослідження – визначити продуктивність сортів картоплі в умовах Південного Полісся та Західного Малоого Полісся України з метою використання потенційних можливостей сорту та забезпечення в необхідному асортименті потреб споживачів.

Виклад основного матеріалу. Протягом 2011–2015 рр. паралельно в Інституті картоплярства НААН України в умовах Південного Полісся та в ТзОВ «Науково-виробниче підприємство «Бульба» Кам'янка-Бузького району Львівської області, яке є філіалом кафедри генетики, селекції та захисту рослин Львівського НАУ в умовах Західного Малоого Полісся вивчали низку зареєстрованих сортів картоплі, різних за стиглістю та господарським призначенням, щодо їх урожайності в різні періоди вегетації.

Технологія вирощування картоплі в дослідках загальноприйнята для зони Полісся. Попередник – озима пшениця. Підготовку ґрунту, удобрення, садіння і догляд за посівами проводили в оптимальні строки. Дослід проводили методом накладання, з обов'язковим видаленням усіх хворих кущів. Площа кожної ділянки – 25 м², повторність чотириразова.

Урожайність у динаміці визначали шляхом пробних підкопувань по вісім кущів кожного сорту в чотириразовому повторенні. Перше підкопування проводили у всі роки досліджень першого липня, наступні – через кожні десять днів. У середньому за п'ять років випробувань (2011–2015 рр.) на 60–65 день після садіння найвищою урожайністю відзначаються ранні сорти Кімерія, Повінь, Тирас (141–146 ц/га) й середньоранні сорти Ліщина та Оберіг (125–129 ц/га). На 80–85 день ці ранні сорти нагромаджують урожай в межах 228–250 ц/га, середньоранні – Фантазія, Ліщина та Оберіг – 207–229 ц/га (див. табл.).

Найвищу урожайність у момент відмирання картоплиння, як правило, у другій декаді серпня, встановлено для ранніх сортів Повінь (276 ц/га) та Скарбниця (270 ц/га), для середньоранніх сортів Оберіг (265 ц/га), Фантазія (258 ц/га) та Ліщина (270 ц/га).

Таблиця

Динаміка нагромадження врожаю бульб картоплі (середнє за 2011–2015 рр.)

Сорт	Урожайність в динаміці нагромадження врожаю, ц/га						Урожай наприкінці вегетації, ц/га
	1.07.	10.07.	20.07.	30.07.	10.08.	20.08.	
Ранньостиглі сорти							
Повінь (к)	146	201	250	269	276	281	287
Жеран	119	162	187	215	239	255	269
Загадка	102	152	181	212	238	248	255
Карлик 04	121	166	198	235	257	274	282
Кімерія	141	179	228	247	269	275	286
Мелодія	105	149	188	211	235	253	271
Серпанок	106	134	192	228	242	256	264
Скарбниця	123	172	229	252	270	280	289
Тирас	145	193	231	254	269	275	284
Середньоранні сорти							
Світанок київський (к)	103	153	192	222	250	278	286
Дара	106	144	180	209	238	259	271
Забава	99	139	167	181	214	237	265
Завія	101	155	172	193	222	245	268
Ліщина	125	196	229	244	270	281	293
Левада	105	150	196	223	242	263	272
Оберіг	129	175	207	245	265	276	287
Фантазія	112	174	218	240	258	273	286
Середньостиглі сорти							
Слов'янка (к)	52	104	167	243	268	298	316
Билина	76	127	155	211	232	266	299
Воля	80	146	188	247	273	299	318
Західна	68	132	165	215	240	278	294
Звіздаль	65	106	133	158	189	226	261
Довіра	61	111	140	166	192	255	279
Лілея	72	131	166	225	265	293	310
Надійна	58	119	146	177	213	254	280
Явір	70	128	185	233	269	295	315
Середньопізні сорти							
Ольвія (к)	78	130	179	196	229	270	303
Дорогинь	71	119	167	181	208	255	289
Поліське джерело	59	94	140	176	213	257	291
Червона рута	60	108	155	190	242	277	304

У групі середньостиглих сортів, як і серед усіх сортів, які випробовували, найвища врожайність у третій декаді серпня встановлена для сортів Слов'янка (298 ц/га) та Воля (299 ц/га). У групі середньопізніх сортів найвищою урожайністю відзначалися сорти Ольвія (270 ц/га) та Червона рута (277 ц/га).

Висновки. За підвищених температур повітря та ґрунту в період вегетації рослин і значно меншої кількості опадів у травні та недостатньої їх кількості в липні у перших підкопуваннях високою урожайністю відзначалися тільки окремі сорти, а саме ранні сорти Тирас (145-269 ц/га), Повінь (146–276 ц/га), Кімерія (141–269 ц/га) та середньоранні Оберіг (129–265 ц/га) і Ліщина (125–270 ц/га).

За таких умов під час збирання наприкінці вегетації найвищий урожай встановлено у ранніх сортів Скарбниця (289 ц/га), Повінь (287 ц/га), Кімерія (287 ц/га) і Тирас (284 ц/га), середньораннього Ліщина (293 ц/га), середньостиглих Слов'янка (316 ц/га), Воля (318 ц/га) та Явір (315 ц/га), середньопізніх Ольвія (303 ц/га) та Червона рута (304 ц/га).

Водночас наголосимо, що продуктивність різних за стиглістю сортів значною мірою залежить від погодних умов у рік їх вирощування.

У насінництві доцільно сконцентрувати увагу на вирощуванні насінневого матеріалу сортів, які відзначаються стабільною урожайністю в регіоні, а також забезпечують картоплею споживачів у необхідному асортименті.

Бібліографічний список

1. Литун Б. П. Картофелеводство зарубежных стран / Б. П. Литун, А. И. Замотаев, Н. А. Андрюшина. – М. : Агропромиздат, 1998. – 167 с.
2. Картофель /Д. Шпаар,А. Быкин, Д. Дрегер и др.] ; под ред. Д. Шпаара. – Мн. : ЧУП «Орех», 2004. – 465 с.
3. Блоцкая Ж. В. Вирусные болезни картофеля / Ж. В. Блоцкая. – Минск : Наука і техника, 1993. – 222 с.
4. Картопля / за ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького. – Біла Церква, 2002. – Т. 1. – 535 с.
5. Писарев Б. А. Сортовая агротехника картофеля / Б. А. Писарев. – М. : Агропромиздат, 1990. – 208 с.
6. Горкуценко О. В. Виробництво ранньої картоплі / О. В. Горкуценко, Б. О. Бенюх, В. І. Засць. – К. : Урожай, 1988. – 168 с.

Андрушко О., Демкович Я. Урожайність сортів картоплі різних груп стиглості в динамічному випробуванні

Продуктивність 30 сортів картоплі різних груп стиглості, занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, вивчали в умовах Південного Полісся і Західного Малого Полісся України. Найвищий вихід бульб на 60-65 день після садіння мали ранні сорти Повінь, Тирас і Кімерія, середньоранні сорти Ліщина та Оберіг. Серед ранніх і середньоранніх сортів на 80–85 день після садіння найбільш інтенсивне накопичення врожаю показали сорти Повінь, Кімерія, Скарбниця, Тирас, Оберіг, Ліщина і Фантазія.

Середньостиглі сорти Слов'янка, Воля та Явірне поступаються за продуктивністю раннім і середньораннім сортам під час другого і третього копання.

Ранні сорти Повінь, Скарбниця, Кімерія і Тирас та середньоранні сорти Оберіг і Ліщина несуттєво поступаються за урожайністю середньостиглим сортам Слов'янка, Воля та Явір і середньопізним сортам Ольвія та Червона рута наприкінці вегетації.

Ключові слова: картопля, сорти, урожайність, динаміка, погодні умови.

Andrushko O., Demkovych Ya. The yield potato varieties of different maturity groups in the dynamic test

Productivity of 30 potato's varieties of different maturity groups listed in the Register of Plant Varieties of Ukraine determined in conditions of Southern Polissya and Western small Polissya of Ukraine. The highest yield of 60-65 days after planting had early varieties: Tiras, Povin and Kimerija; middle varieties - Lishchina and Oberig established despite the very mixed weather conditions during five years of research. From early and middle-early varieties at 80-85 days after planting the most intense accumulation of yield varieties established for: Povin, Kimerija, Skarbnitsa, Tiras, Oberig, Lishchina and Fantazija.

Variety Slovyanka, Volja and Javir of middle-maturity group was not lower to the yield middle-early in the second and third digs.

Early varieties Povin, Kimerija, Skarbnitsa, Tiras and middle-early varieties Oberig and Lishchina does not significantly lower than middle variety Slovyanka Volja and Javir and middle-late Olvia and Chervona ruta in the end of vegetation.

Key words: potato, varieties, productivity, dynamic, weather conditions.

Андрушко О., Демкович Я. Урожайность сортов картофеля разных групп спелости в динамическом испытании

Производительность 30 сортов картофеля различных групп спелости, занесенных в Реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине, изучали в условиях Южного Полесья и Западного Малого Полесья Украины. Высокий выход клубней на 60-65 день после посадки показали ранние сорта Повінь, Тирас и Киммерія и среднеранние сорта Лищина и Оберіг. Среди ранних и среднеранних сортов на 80–85 день после посадки наиболее интенсивное накопление урожая показали сорта: Повінь, Киммерія, Скарбниця, Тирас, Оберіг, Лищина и Фантазія.

Среднеспелые сорта Славянка, Воля и Явір не уступают по производительности ранним и среднеранним сортам во время второй и третьей копки.

Ранние сорта Повінь, Скарбниця, Киммерія, Тирас и среднеранние сорта Оберіг и Лищина несуттєвенно уступают по урожайности среднеспелым сортам Славянка, Воля и Явір и среднепоздним Ольвія и Червона рута в конце вегетации.

Ключевые слова: картофель, сорта, урожайность, динамика, погодные условия.

УДК 42.15:361.527:635.21

КРИТЕРІЙ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЯНЦІВ КАРТОПЛІ, СТВОРЕНИХ ЗА УЧАСТІ В ГЕНЕАЛОГІЧНІЙ СУКУПНОСТІ СОРТУ КАРПАТСЬКИЙ

*В. Влох, д. с.-г. н., І. Дудар, к. с.-г. н., О. Литвин, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Експериментальні дослідження, пов'язані з проблемою створення конкурентоспроможних сортів картоплі різного призначення ми проводили упродовж багатьох десятиліть на дещо інших засадах. Вони пов'язані з теорією вивчення біологічних основ рослин у Західному регіоні України із залученням у генеалогічну сукупність сорту Карпатський як відомого «донора» в історії селекції за комплексом господарсько-цінних ознак [1–10; 14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні експериментальні дослідження ґрунтуються на історичних досягненнях із теорії вивчення біологічних основ селекції картоплі, використання в генеалогічній сукупності виявлених нами (В. Г. Влох) ендеміків Українських Карпат, стійких проти фітофторозу, з високим вмістом крохмалю та створеного від них шляхом інцухту оригінального сорту Карпатський, який збагатив скарбницю національного генофонду, ставши родоначальником занесених до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та поза її межами. Зокрема, в історичному аспекті за його участі в генеалогічній сукупності створені нами сорти Верховина, Мавка, Полонина, Слава, Дужа, Княжа та селекціонерами України – Луговська, Малич, Світанок київський, Кобза, Нижньоворотська, Придеснянська, Оксамит 99, Віра, Веста, Божедар, Купава та інші, а також численні форми, що за генеалогічної сукупності, часто з гетерозисним ефектом успадковують цінні господарські ознаки родоначальника [1–12; 13].

Постановка завдання. Нашим завданням було показати результати досліджень сіянців картоплі у розсаднику конкурсного випробування, створених нами останніми роками у нових комбінаціях схрещування з використанням у селекційному процесі сортів, виведених за генеалогічної сукупності з участю сорту Карпатський, та виявити серед них форми, які за показниками продуктивності й критеріями оцінки якості бульб могли б забезпечити конкурентоспроможність в умовах Західного Лісостепу.

Виклад основного матеріалу. У 2013–2015 рр. сіянці картоплі, отримані на основі використання існуючого розмаїття генофонду з відомими біологічними особливостями, зокрема й сортів, створених за генеалогічної сукупності з участю сорту Карпатський, вивчали в розсаднику конкурсного випробування на полях кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті [2; 10]. У численних поєднаннях, спрямованих на бажаний результат у схрещуваннях, брали участь такі сорти, як Гранола, Нароч, Карпатський й створені за його участі Мавка, Полонина. Умовним стандартом слугував сорт Свалявська [10; 13].

Сорт Свалявська створений в Гірсько-Карпатській дослідній станції Карпатського інституту АПВ (від схрещування невідомих сортів). Він середньостиглий. Бульби овальні, колір шкірки жовтий, вічка поверхневі, м'якуш жовтий, смакові якості добрі. Стійкий до раку, у тому числі до трьох агресивних біотипів, має високу стійкість до вірусних хвороб. Сорт Свалявська з 2001 р. занесено до Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні у зоні Полісся [12].

Використано в гібридизації як батьківську форму сорт Гранола. Він створений у Німеччині (колишня ФРН). Середньоранній, бульби округлі за формою, з поверхневими вічками і добрими показниками якості. Характеризується серед сортів картоплі найбільшою нематодостійкістю, добре зберігається [8; 9].

У селекційний процес був залучений як батьківська форма і сорт Нароч, створений в Білоруському НДІ картоплярства і плодоовочівництва схрещуванням гібридів 1036-057х955-075 з наступним індивідуальним добором. Сорт Нароч пізньостиглий, стійкий проти раку і картопляної нематоди. Високоврожайний, зі середнім вмістом крохмалю. Бульби округло-сплюснуті. Вічка мілкі. М'якуш кремовий, смакові якості добрі [10; 13].

Широко використано у гібридизації як материнську форму сорти Мавка, Полонина, одержані за участі сорту Карпатський, відповідно у комбінаціях схрещування сортів Апта х Карпатський, Київський ранній х Карпатський. За результатами Державного сортовипробування сорт Мавка з 1982 р. занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Набув поширення в зонах Лісостепу, Полісся та за межами держави (в Естонії і Російській Федерації) [10]. Сорт Полонина вперше з 1981 р. був районований у Російській Федерації, а з 1985 р. – у Львівській області на осушених торфоболотних ґрунтах [4; 8; 10].

З генеалогічної сукупності сорту Карпатський в комбінаціях схрещування сортів Мавка х Гранола, Полонина х Гранола, Мавка х Нароч, Полонина х Гранола відібрано у розсадниках селекційного процесу господарсько-цінні сіянець 369-93, 511-93, 322-92, 376-92 та сіянець 7-1-08 (самозапилення сорту Карпатський), які на підставі аналізу даних трирічного конкурсного випробування заслуговують на увагу щодо їх розмноження. Зокрема, серед матеріалу за критерієм господарської оцінки найвищою конкурентоспроможністю виділився сіянець 511-93. Його отримано в поєднаннях сортів Полонина х Гранола. За 2013–2015 рр. середня урожайність цього сіянца складала 40,5 т/га, що на 11,2 т/га більше, ніж у сорту Карпатський, і на 14,2 т/га – ніж в умовного стандарту – сорту Свалявська (див. табл.). Сіянець 511-93 середньостиглий, столово-заводського призначення з добрими кулінарними і смаковими якостями (8,5 бала). Бульби за формою округлі, білі, шкірка гладенька, вічка мілкі, м'якуш білий. Середня маса бульби – до 76 г. Вміст крохмалю в бульбах – 19,6 %, що на 5,8 % більше, ніж у сорту Свалявська. Має високу стійкість проти фітофторозу (8,5 бала) та інших хвороб.

Таблиця

Оцінка продуктивності сіянців картоплі, створених за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський, 2013–2015рр.

Сіянець, сорт	Комбінація схрещування	Показник							
		Загальна урожайність бульб т/га	Товарна урожайність бульб т/га	Товарність урожаю, %	Вміст крохмалю в бульбах, %	Вихід крохмалю, ц/га	Маса однієї бульби, г	Дегустаційна оцінка, балів	Стійкість проти фітофторозу, балів
Свалявська	Схрещування невідомих сортів	26,2	20,8	79,6	13,8	36,2	74	7,2	6,3
Карпатський	Само-запилення ендемічної форми	29,3	24,3	83,0	21,3	62,4	82	8,9	9
7-1-08	Само-запилення сорту Карпатський	31,5	24,9	79,0	20,7	65,2	80	8,9	9
376-92	Полонина х Гранола	28,6	20,9	73,0	16,6	47,5	70	8,8	8,8
369-93	Мавка х Гранола	30,6	22,7	74,3	19,3	59,0	77	8,0	8,0
511-93	Полонина х Гранола	40,5	31,6	78,0	19,6	79,4	76	8,5	8,5
322-92	Мавка х Нароч	35,8	32,3	90,3	18,5	66,2	88	8,8	8,8

За господарською оцінкою (високою продуктивністю, якістю бульб, стійкістю рослин проти хвороб) сіянець 511-93 відповідає критеріям визнання та передачі його на проведення випробування Державною службою з охорони прав на сорти рослин.

Відповідає таким критеріям і сіянець 322-92, створений поєднанням сортів Мавка х Нароч. За 2013–2015 рр. середня урожайність бульб цього сіянця складала 35,8 т/га, що на 6,5 т/га більше, ніж у сорту Карпатський, і на 9,6 т/га більше, ніж у умовного стандарту – сорту Свалявська (див. табл.).

Сіянець 322-93 середньоранній, столово-заводського призначення з добрими кулінарними смаковими якостями бульб (8,8 бала). Бульби за формою круглі, білі, шкірка гладенька, вічка мілкі, м'якуш білий. Середня маса бульб – 88 г, вміст крохмалю в бульбах – 18,8%, що на 4,7% більше, ніж у сорту Свалявська. Мас високу стійкість проти фітофторозу (8,8 бала) та інших хвороб.

Висновки. Встановлена дієва ефективність використання сорту Карпатський в селекції картоплі. За його участю в генеалогічній сукупності створено сорти, які посідають чільне місце серед занесених до Реєстру сортів рослин,

придатних для поширення в Україні. Він став частиною історії селекції сортів. Останніми роками в комбінації схрещування сортів Полонина х Гранола отримано сорт Дужа (сіянець 376-93), який на підставі оцінки Державної служби з охорони прав на сорти рослин з 2010 р. рекомендовано для поширення в Поліській і Лісостеповій зонах. Теоретичний інтерес і практичну цінність становлять сіянці 369-93, 511-93 і 322-92, створені в комбінаціях схрещування сортів Мавка х Гранола, Полонина х Гранола, Мавка х Нароч, та сіянець 7-1-08, одержаний від самозапилення сорту Карпатський. Вони за високої продуктивності, якості бульб, стійкості проти хвороб відповідають критеріям визнання, а сіянці 322-92 і 511-93 – передачі на проведення оцінки Державною службою з охорони прав на сорти рослин.

Бібліографічний список

1. Влох В.Г. Вивчення генетичної природи практично корисних ознак у картоплі в природних умовах західних районів України та їх використання в створенні нових сортів / В.Г. Влох // Генетика та селекція сільськогосподарських рослин і тварин на Прикарпатті. – К. : Наук. думка, 1975. – С. 17–43.
2. Влох В.Г. Ефективність селекції картоплі за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський / В. Влох, І. Дудар, О. Литвин // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2012. – № 16. – С. 120–126.
3. Влох В.Г. Виділення джерел збагачення національного генофонду картоплі та ефективність його використання в селекції / В. Г. Влох. – Харків, 1996. – 189 с.
4. Влох В.Г. Історія селекції картоплі в Західному регіоні / В. Г. Влох // Вісник аграрної науки. – 2001. – Спец. вип., вересень, С. 67–72.
5. Влох В.Г. Використання біологічного потенціалу у селекції картоплі / В. Г. Влох // Вчені Львівського державного аграрного університету виробництву. – Львів : ЛДАУ, 2005. – Вип. V. – С. 18–20.
6. Влох В. Г. Створення джерела донорів національного генофонду рослин, збереження та ефективність використання в селекції / В. Г. Влох // Теоретичні і практичні аспекти використання національного генофонду та ефективні екологічно безпечні технології виробництва сільськогосподарської продукції. – Львів : ЛНАУ, 2008. – С. 3–6.
7. Влох В.Г. Використання генетичних ресурсів рослин Українських Карпат в селекції картоплі / В.Г. Влох // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2009. – № 13. – С. 105–109.
8. Влох В.Г. Створення та випробовування нового сорту картоплі Дужа / В. Г. Влох, І. Ф. Дудар, О. Ф. Литвин // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2011. – № 15(1). – С. 291–295.
9. Ефективність використання ендеміків Українських Карпат у селекції картоплі / [В. Г. Влох, Р. С. Добровольський, І. Ф. Дудар та ін.] // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2010. – № 14(1). – С. 6–10.
10. Влох В.Г. Виділення нових господарсько цінних сіянців картоплі, створених у генеалогічній сукупності з участю сорту Карпатський / В. Г. Влох, І.Ф. Дудар, О. Ф. Литвин // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2013. – № 17(2). – С. 203–207.
11. Сорти сільськогосподарських культур на 2013 рік / Львівський обласний державний центр експертизи сортів рослин з державною інспекцією з охорони прав на сорти рослин Львівської області : рекомендації до вирощування у Львівській області. – Львів, 2013. – 54 с.

12. Картопля : практична енциклопедія / за ред. П. С. Теслиюка, М. Ю. Власенка. – Луцьк : Надсти'ря, 2003. – 300 с.
13. Влох В.Г. Историчні аспекти селекції картоплі за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський / В. Влох, І. Дудар // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2015. – № 19. – С. 133–137.
14. Vlokh V. History of selection of potato in the Western region of Ukraine / V. Vlokh // Ukrainian Journal of physical optics. Scientific Horizons. – 2010. – Vol. 11(sup 11). – P. 35–45.

Влох В., Дудар І., Литвин О. Критерії продуктивності сіянців картоплі, створених за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський

Показано результати оцінки за критеріями конкурсного випробування (2013–2015 рр.) нових господарсько-цінних сіянців картоплі, отриманих в генеалогічній сукупності з участю сорту Карпатський, створеного (В. Г. Влох) шляхом інцухту від ендемічної форми Українських Карпат.

Ключові слова: картопля, критерії продуктивності, ендемічні форми, селекція, сіянці, інцухт, сорт, генеалогія, випробування, сукупність, генофонд, фітофтороз.

Vlokh V., Dudar I., Lytvyn O. Criteria of productivity of potato seedlings, selected with participation of Karpatskyi variety in genealogical complex

The article reveals half-century history of potato selection, being connected with the theory of study of biological fundamentals of plants, results of estimation according to criteria of competitive testing (2013–2015), new economically valuable seedlings, got in genealogical ensemble involving Karpatskyi breed, selected (V. H. Vlokh) by means of inbreeding from an endemic form of the Ukrainian Carpathians.

Key words: potato, criteria of productivity, endemic forms, selection, seedlings, inbreeding, variety, genealogy, testing, complex, genetic pool, late blight.

Влох В., Дудар І., Литвин О. Критерии продуктивности сеянцев картофеля, созданных с участием в генеалогической совокупности сорта Карпатский

Показаны результаты оценки по критериям конкурсного испытания (2013–2015 гг.) новых хозяйственно ценных сеянцев, полученных в генеалогической совокупности с привлечением сорта Карпатский, созданного (В. Г. Влох) путем инцухта от эндемической формы Украинских Карпат.

Ключевые слова: картофель, критерии продуктивности, эндемические формы, селекция, инцухт, сорт, генеалогия, испытание, совокупность, генофонд, фитофтороз.

РОЗДІЛ 6 ЗАХИСТ РОСЛИН

УДК 633.85: 632.934.2

ЗАХИСТ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД ХВОРОБ

*Г. Косилович, к. б. н., О. Король, магістрант
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Упродовж останніх років в Україні велика увага приділяється такій технічній культурі, як ріпак, олія з якого застосовується у багатьох галузях. Стрімко розвивається напрям використання ріпакової олії як альтернативного джерела паливної енергії. Беззаперечна цінність біодизелю, а також мастил, одержаних із ріпакової олії, полягає в їх екологічній чистоті, як таких, що знешкоджуються мікроорганізмами впродовж 7-8 днів [1; 3; 4; 5]. Перспективним є використання ріпакової олії на виготовлення нетоксичних лаків, фарб, розчинників. Виробники синтетичних мийних засобів застосовують олію з ріпаку в пральних порошках, милі, емульгаторах, пінистих та антипінистих речовинах. Використовується ріпакова олія і як речовина для хімічного синтезу. Ріпакову солому як біосировину задіюють для виготовлення паперу, енергетичних брикетів [2; 5; 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значної шкоди посівам ріпаку озимого завдають хвороби, збудники яких можуть спричинити значні втрати врожаю та знижувати якість продукції. Найнебезпечнішими є ті, які уражують рослини впродовж усього періоду вегетації, про що зазначають В. Ф. Камінський, П. С. Вишнівський, К. П. Луговський, С. В. Михайленко [4; 6; 8].

Постановка завдання. Ефективний захист рослин озимого ріпаку від ураження збудниками хвороб забезпечує застосування фунгіцидів. Метою наших досліджень було вивчити вплив обприскування рослин фунгіцидами нового покоління на ступінь розвитку хвороб та визначити технічну і господарську ефективність препаратів.

Виклад основного матеріалу. Досліди закладали з гібридом ріпаку озимого Геркулес. Вивчали ефективність фунгіциду Карамба Турбо, 24% р. к. для обприскування рослин восени та фунгіцидів Карамба Турбо, 24% р. к. і Альтерно, 21% к. е. – навесні. У період цвітіння використовували фунгіциди Альтерно, 21% к. е. або Піктор, 40% к. с. (табл. 1).

Перші ознаки фомозу та пероноспорозу на рослинах озимого ріпаку з'являлися уже восени у фазі утворення розетки листя. Перші ознаки альтернاریозу, борошнистої роси та склеротиніозу спостерігали навесні. У фазі стеблуння розвиток альтернاریозу становив у 2014 р. – 5,7% та у 2015 р. – 4,5%, борошнистої роси – 5,4 та 10,5%, склеротиніозу – 1,2 та 1,0% відповідно. У 2014 р. на початку цвітіння спостерігали найвищий розвиток альтернاریозу – 9,6%, а у 2015 р. –

борошнистої роси – 15,0%. Ураження рослин хворобами інтенсивно наростало у період формування стручків. Симптоми ураження збудниками хвороб, крім листків, були виявлені на стеблах і стручках. У період формування стручків розвиток альтернаріозу був найвищим і становив 22,4% у 2014 р., а у 2015 р. найвищим був розвиток борошнистої роси – 22,4% і альтернаріозу – 20% (рис. 1).

Таблиця 1

Схема внесення фунгіцидів

Варіант	I внесення (у фазі 4–6 справжніх листочків) ВВСН 14-16	II внесення (за висоти рослин 20–25 см) ВВСН 31-53	III внесення (середина цвітіння) ВВСН 61-65
1	Контроль (обприскування водою)	Контроль (обприскування водою)	Контроль (обприскування водою)
2	Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га	Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га	Піктор, 40% к. с. – 0,5 л/га
3	Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га	Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га	Піктор, 40% к. с. – 0,5 л/га
4	Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га	Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га	Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га
5	Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га	Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га	Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га

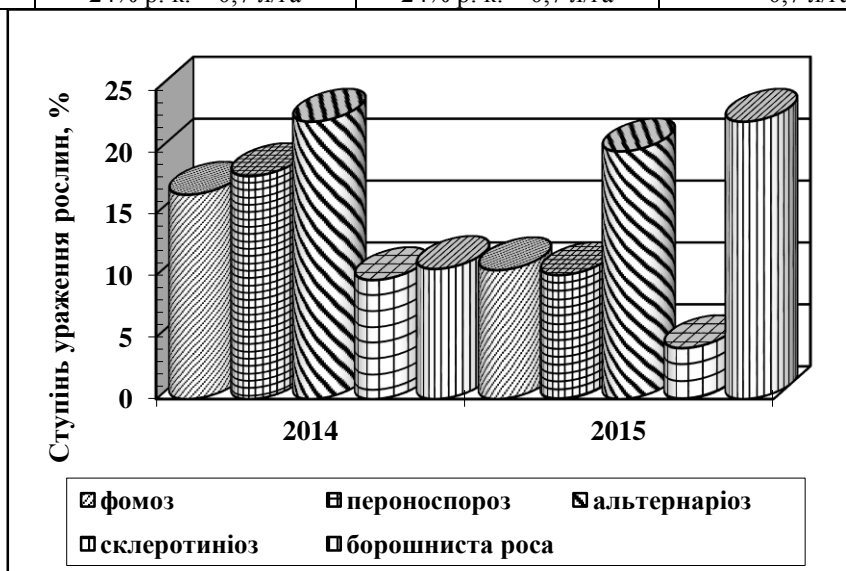


Рис. 1. Ступінь ураження озимого ріпаку збудниками основних хвороб, 2014–2015 рр. (контроль – без застосування фунгіцидів).

На рис. 2 показано ступінь розвитку хвороб за варіантами дослідів. Осіннє застосування фунгіциду Карамба Турбо, 24% р. к. та весняне обприскування препаратом Альтерно, 21% к. е., а також застосування в період цвітіння препарату Піктор, 40% к. с. забезпечувало низький ступінь ураження рослин. Так, розвиток фомозу на цьому варіанті становив 3,0%, пероноспорозу – 2,1%, альтернаріозу –

4,4%, борошнистої роси – 2,4% та склеротиніозу – 1,4%. Розвиток хвороб на варіанті з використанням восени фунгіциду Карамба Турбо, 24% р. к., навесні Альтерно, 21% к. е. і в період цвітіння Альтерно, 21% к. е. також був досить низьким і становив відповідно 3,2; 2,2; 4,5; 2,8 та 2,0%. Розвиток хвороб на варіантах дослідів, де для першого обприскування восени і для другого навесні використовували препарат Карамба Турбо, 24% р. к., а для третього в період цвітіння – Піктор, 40% к. с. або Альтерно, 21% к. е. був трохи вищим.

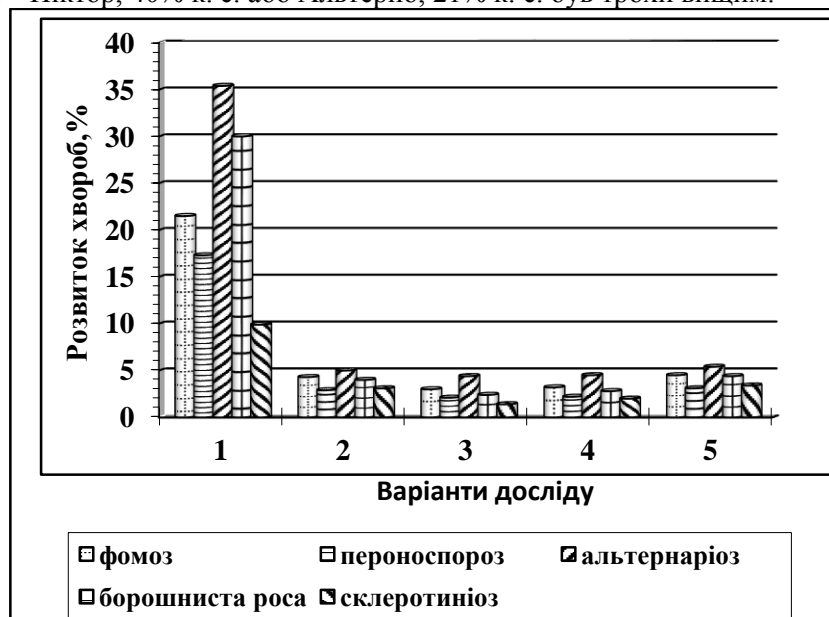


Рис. 2. Розвиток основних хвороб озимого ріпаку за варіантами дослідів, 2014–2015 роки.

Найвищу технічну ефективність забезпечив третій варіант дослідів. Так, ефективність системи почергового обприскування фунгіцидами Карамба Турбо, 24% р. к. + Альтерно, 21% к. е. + Піктор, 40% к. с. склала 87,9%. Незначно нижчу технічну ефективність (86,0%) отримано на четвертому варіанті за почергового використання препаратів Карамба Турбо, 24% р. к. + Альтерно, 21% к. е. + Альтерно, 21% к. е. (рис. 3).

Господарську ефективність системи захисту озимого ріпаку від хвороб за варіантами дослідів показано у табл. 2.

Найвищу врожайність – 44,5 ц/га – забезпечував третій варіант дослідів, що склало 17 ц/га додаткового врожаю до контролю. Високу врожайність – 44,0 ц/га – забезпечував також четвертий варіант, що склало 16,5 ц/га до контролю. Між цими двома варіантами фактична різниця в показниках урожайності і маси 1000 насінин не виходила за межі найменшої істотної різниці, тобто не була достовірною. У другому і п'ятому варіантах дослідів було отримано істотно нижчий урожай – відповідно 41,7 і 41,3 ц/га, що, однак, склало 14,2 і 13,8 ц/га додатково до

контролю. Підвищення врожайності гібрида Геркулес за застосування фунгіцидів забезпечували кращі показники структури врожаю, зокрема вищі показники маси 1000 насінин порівняно з контролем.

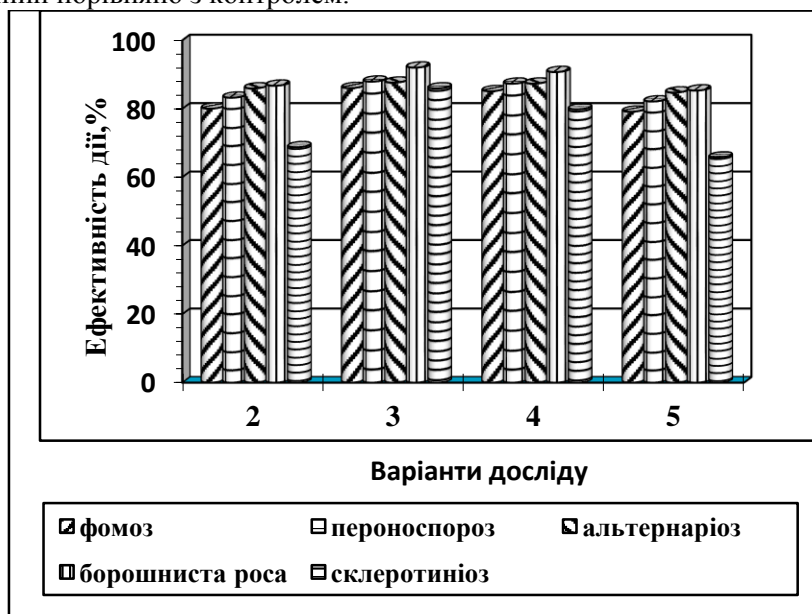


Рис. 3. Технічна ефективність схем внесення фунгіцидів проти збудників основних хвороб озимого ріпаку, 2014–2015 роки.

Таблиця 2

Господарська ефективність різних схем внесення фунгіцидів

Варіант дослідів	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			До контролю, ± ц/га
		2014 р.	2015 р.	середнє	
1	3,8	30,1	24,8	27,5	-
2	4,5	43,3	40,0	41,7	14,2
3	4,8	45,8	43,1	44,5	17,0
4	4,7	45,1	42,8	44,0	16,5
5	4,4	42,8	39,8	41,3	13,8

НІР₀₅ 0,31 1,78 2,08

Висновки. Для захисту рослин озимого ріпаку від основних хвороб запропоновано застосовувати систему, яка передбачає перше обприскування рослин восени у фазі 4–6 справжніх листків препаратом Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га, друге обприскування навесні за висоти рослин 20–25 см препаратом Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га і третє обприскування у фазі повного цвітіння препаратами Піктор, 40% к. с. – 0,5 л/га або Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га.

Використання запропонованих схем внесення фунгіцидів надійно захищає рослини від ураження збудниками альтернаріозу, борошнистої роси, фомозу, переноспорозу й склеротиніозу, а також забезпечує високу технічну і господарську ефективність препаратів.

Бібліографічний список

1. Боднар М. Особливості формування генеративних органів та урожаю насіння озимого ріпаку в умовах Півдня України / М. Боднар, В. Щербаков, Т. Яковенко // Вісник ЛДАУ : агрономія. – 2007. – № 11. – С. 202–204.
2. Зауерманн В. Ріпак : від збирання врожаю до наступної сівби / Вольфганг Зауерманн // Агроном. – 2013. – № 2(40). – С. 98–101.
3. Каленська С. М. Сучасний стан виробництва, основні аспекти використання та особливості формування продуктивності ріпаку / С. М. Каленська, Л. А. Гарбар // Агроном. – 2007. – № 3. – С. 168–170.
4. Камінський В. Ф. Народного господарське значення ріпаку / В. Ф. Камінський, П. С. Вишнівський // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2007. – № 7. – С. 11–13.
5. Лихочвор В. В. Особливості технології вирощування ріпаку / В. В. Лихочвор // Агроном. – 2009. – № 3. – С. 72–76.
6. Луговський К. П. Контроль хвороб у посівах озимого ріпаку / К. П. Луговський // Карантин і захист рослин. – 2010. – № 1. – С. 19–22.
7. Маслак О. Ріпак: «за» і «проти» / О. Маслак // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 22. – С. 12–14.
8. Михайленко С. В. Хвороби ріпаку / С. В. Михайленко // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 5. – С. 2–6.

Косилович Г., Король О. Захист ріпаку озимого від хвороб

Наведено результати вивчення ефективності застосування нових фунгіцидів за різних схем обприскування рослин ріпаку озимого від хвороб. Встановлено високу технічну ефективність системи: восени у фазі 4–6 справжніх листочків доцільно використовувати препарат Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га, навесні за висоти рослин 20–25 см – Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га і у період цвітіння – Піктор, 40% к. с. – 0,5 л/га або Альтерно, 21% к. е. – 0,7 л/га.

Ключові слова: захист рослин, фунгіциди, хвороби ріпаку.

Kosylovych H., Korol O. The crops protection of winter rape against diseases

It is included the results of studying of new fungicides effectiveness in different scheme winter rape plant spraying against diseases. It is determined high technical effectiveness for system: autumn at phase 4–6 true leaves to use Caramba Turbo, 24% s. c. – 0,7 l/ha, spring at plant height 20–25cm Alterno, 21% e. c. – 0,7 l/ha and in flowering Pictor, 40% s. c. – 0,5 l/ha or Alterno, 21% e. c. – 0,7 l/ha.

Key words: plant protection, fungicides, diseases of rape.

Косилович Г., Король О. Защита рапса озимого от болезней

Представлены результаты изучения эффективности применения новых фунгицидов в различных схемах опрыскивания растений рапса озимого от

болезней. Установлено высокую техническую эффективность системы: осенью в фазе 4–6 настоящих листьев целесообразно использовать препарат Карамба Турбо, 24% р. к. – 0,7 л/га, весной при высоте растений 20–25 см – Альтерно, 21% к. э. – 0,7 л/га и в период цветения – Пиктор, 40% к. с. – 0,5 л/га или Альтерно, 21% к. э. – 0,7 л/га.

Ключевые слова: защита растений, фунгициды, болезни рапса.

УДК 633.491;632.4;632.934.1

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ І ФУНГЦИДІВ НА РОЗВИТОК ОСНОВНИХ ГРИБНИХ ХВОРОБ КАРТОПЛІ

*Ю. Голячук, к. б. н., Д. Калащук, магістрант
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Рослини картоплі уражуються хворобами грибної етіології як під час вегетації, так і зберігання. Значні недобори врожаю спричинюють патогени, які розвиваються на вегетативній масі, зменшуючи асиміляційну поверхню і тим самим знижуючи показники продуктивності культури. Сьогодні отримання високих урожаїв картоплі, на жаль, неможливе без застосування хімічного методу, який забезпечує як профілактику, так і лікувальний ефект у разі ураження збудниками хвороб. Не варто забувати і про значення сорту як важливого фактора в інтегрованих системах захисту культур. Сорти картоплі, які менше уражуються тим чи іншим патогеном, потребують меншої кратності обробки фунгіцидами, що має важливе значення для навколишнього середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Картопля залишається однією з небагатьох культур, площі садіння якої суттєво не змінилися в Україні. Вона належить до основних продовольчих культур, її вирощують у всіх ґрунтово-кліматичних зонах [1]. Недобори врожаю картоплі від розвитку хвороб щорічно становлять у середньому 30–35%, а в роки епіфітотій – 50% і більше [4].

Фітофтороз був і залишається найпоширенішою хворобою картоплі в умовах достатнього зволоження. Він спричинює швидке відмирання бадилля за сприятливих умов для свого розвитку. Шкідливість хвороби полягає як у зниженні врожайності внаслідок зменшення асиміляційної поверхні, так і внаслідок ураження бульб, які під час зберігання швидко загнивають.

Нині спостерігається тенденція до глобального потепління, у зв'язку з чим відбувається стрімке зростання розвитку альтернаріозу [2], що викликає занепокоєння фахівців і дослідників із різних країн світу. Хвороба проявляється на початку вегетації картоплі і розвивається впродовж усього літа, особливо за сухої спекотної погоди. Ураження рослин картоплі сухою плямистістю спричинює прямі втрати врожаю, що проявляється в його недоборі та утворенні дрібних нестандартних бульб, які знижують товарність продукції [5]. З уражених плямистостями тканин картоплі дослідникам вдається виділяти й інші гриби: *Ascochyta lycopersici* (Plower) Brun., *Cladosporium herbarum* Link, *Colletotrichum*

phomoides (Sacc.) Chest., *Phoma* sp. Типових симптомів вони не викликають і виділяються разом із грибами з роду *Alternaria* [3].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було визначити вплив сортових особливостей картоплі на розвиток альтернаріозу та фітофторозу, а також виявити кращі системи захисту картоплі від цих хвороб в умовах ТзОВ «Аграрна фірма «Проскурів»» Хмельницької області.

Виклад основного матеріалу. Упродовж 2013–2015 рр. вивчали ефективність дії фунгіцидів для захисту від основних грибних хвороб (табл. 1) на трьох сортах картоплі, які вирощують у господарстві: Подолянка, Серпанок і Скарбниця.

Таблиця 1

Схема досліду з вивчення ефективності дії фунгіцидів для захисту картоплі

Варіант	Час застосування фунгіцидів		
	висота рослин 15-20 см	бутонізація	кінець цвітіння
I (К)	обробка водою	обробка водою	обробка водою
II	Ширлан, 50% к. с. (флуазинам, 500 г/л), 0,4 л/га	Ридоміл Голд, 68% в. г. (манкоцеб, 640 г/кг + металаксил-М, 40 г/кг), 2,5 кг/га	–
III	Ширлан, 50% к. с. (флуазинам, 500 г/л), 0,4 л/га	Ридоміл Голд, 68% в. г. (манкоцеб, 640 г/кг + металаксил-М, 40 г/кг), 2,5 кг/га	Ширлан, 50% к. с. (флуазинам, 500 г/л), 0,4 л/га
IV	Ширлан, 50% к. с. (флуазинам, 500 г/л), 0,4 л/га	Ревус, 25% к. с. (мандіпропамід, 250 г/л), 0,6 л/га	–
V	Ширлан, 50% к. с. (флуазинам, 500 г/л), 0,4 л/га	Ревус, 25% к. с. (мандіпропамід, 250 г/л), 0,6 л/га	Ревус Топ, 50% к. с. (мандіпропамід, 250 г/л + дифеноконазол, 250 г/л), 0,6 л/га

Фітофтороз і альтернаріоз спостерігали на всіх сортах упродовж трьох років досліджень. Наростання їх відбувалося поступово, досягаючи максимуму наприкінці вегетації (див. рис.). Порівнюючи розвиток фітофторозу й альтернаріозу на сортах картоплі, можна зазначити, що вони уражувалися хворобами у різному ступені. Вивчення динаміки розвитку цих хвороб на досліджуваних сортах виявило, що сильніше ураженим на кінець вегетації фітофторозом виявився сорт Серпанок, в якого на контрольному варіанті під час останнього обліку розвиток хвороби склав 51,3% у середньому за три роки. Найменшого розвитку хвороба набула на сорті Подолянка – 33,1%.

Аналізуючи динаміку розвитку альтернаріозу, можна виділити сорт Скарбниця, розвиток хвороби на якому виявився найменшим у середньому за три роки досліджень – 19,3%, тоді як найбільш ураженим під час останніх обліків виявився сорт Подолянка – 31,7%.

Застосування всіх досліджуваних систем захисту картоплі від основних хвороб виявилось ефективним у всіх варіантах порівняно з контролем. Технічна ефективність застосування фунгіцидів у досліді склала 52,3–81,9% (табл. 2). При цьому вищу ефективність препарати виявили щодо фітофторозу.

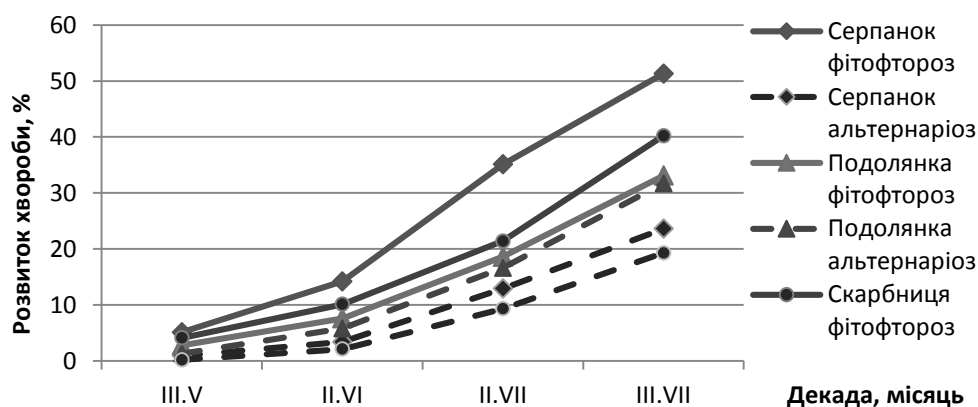


Рис. Вплив сортових особливостей на розвиток фітофторозу й альтернаріозу картоплі (Хмельницька область, 2013–2015 рр.).

Стосовно фітофторозу вищу ефективність на всіх сортах показала комбінація препаратів Ширлан, 50% к. с. + Ридоміл Голд, 68% в. г. + Ширлан, 50% к. с. – 76,8–81,9%, тоді як щодо альтернаріозу кращою була почергова обробка рослин картоплі препаратами Ширлан, 50% к. с. + Ревус, 25% к. с. + Ревус Топ, 50% к. с. – 68,5–71,5%.

Таблиця 2

Ефективність застосування фунгіцидів для захисту картоплі від фітофторозу й альтернаріозу (Хмельницька область, 2013–2015 рр.)

Варіант	Подолянка				Серпанок				Скарбниця			
	фітофтороз		альтернаріоз		фітофтороз		альтернаріоз		фітофтороз		альтернаріоз	
	R*, %	Ед**, %	R, %	Ед, %	R, %	Ед, %	R, %	Ед, %	R, %	Ед, %	R, %	Ед, %
I (К)	33,1	–	31,7	–	51,3	–	23,7	–	40,2	–	19,3	–
II	7,7	76,7	13,7	56,8	14,8	71,2	9,7	59,1	11,8	70,6	6,8	64,8
III	6,0	81,9	11,3	64,4	11,9	76,8	8,1	65,8	8,7	78,4	6,0	68,9
IV	8,0	75,8	15,9	49,8	15,4	70,0	11,3	52,3	13,3	66,9	7,4	61,7
V	6,6	80,1	10,0	68,5	12,9	74,9	7,4	68,8	9,5	76,4	5,5	71,5

Примітка: R* – розвиток хвороби; Ед** – технічна ефективність.

Висновки. В умовах ТзОВ «Аграрна фірма «Проскурів»» Хмельницької області упродовж 2013–2015 рр. меншого розвитку фітофтороз набув на сорті картоплі Подолянка, а альтернаріоз – на сорті Скарбниця.

Вивчення ефективності фунгіцидів для захисту картоплі від хвороб показало переваги триразової обробки посівів картоплі порівняно з дворазовою. Кращий захист від фітофторозу забезпечувала система обприскувань, в якій третю обробку (наприкінці цвітіння) проводили фунгіцидом Ширлан, 50% к. с., а від альтернаріозу – препаратом Ревус Топ, 50% к. с.

Бібліографічний список

1. Бондарчук А. А. Нові сорти як основа наукового забезпечення інноваційного розвитку насадництва картоплі в Україні / А. А. Бондарчук // Збірник наукових праць Білоцерків. держ. аграр. ун-ту : Агробіологія. – Біла Церква, 2010. – Вип. 2(69). – С. 5–12.

2. Вплив метеофакторів на розвиток альтернаріозу у лісостеповій зоні України / А. Т. Мельник, Т. О. Андрійчук, Г. М. Шевага, М. М. Кирик // Захист і карантин рослин : міжвід. темат. наук. зб. – 2013. – Вип. 59. – С. 196–203.
3. Райчук Т. М. Збудники плямистостей листя картоплі / Т. М. Райчук // Карантин і захист рослин. – 2010. – № 3. – С. 15–16.
4. Сергієнко В. Г. Вплив сортових особливостей на розвиток сухої плямистості картоплі / В. Г. Сергієнко, С. В. Богданович // Захист і карантин рослин : між. темат. наук. зб. – 2012. – Вип. 58. – С. 192–201.
5. Сергієнко В. Г. Шкідливість сухої плямистості картоплі / В. Г. Сергієнко, С. В. Богданович // Захист і карантин рослин : міжвід. темат. наук. зб. – 2013. – Вип. 59. – С. 231–238.

Голячук Ю., Калашук Д. Вплив сортових особливостей і фунгіцидів на розвиток основних грибних хвороб картоплі

В умовах ТзОВ «Аграрна фірма «Проскурів»» Хмельницької області досліджували вплив сортових особливостей картоплі, а також дво- і триразових обробок посівів фунгіцидами на ураженість фітофторозом і альтернаріозом. Виявлено менший розвиток фітофторозу на сорті Подолянка, а альтернаріозу – на сорті Скарбниця.

Кращу технічну ефективність у захисті від основних хвороб показали триразові обробки фунгіцидами. Від фітофторозу найвищу ефективність забезпечила система захисту, в якій третю обробку проводили наприкінці цвітіння препаратом Ширлан, 50% к. с., а від альтернаріозу – Ревус Топ, 50% к. с.

Ключові слова: картопля, сорт, фітофтороз, альтернаріоз, розвиток хвороби, фунгіциди, технічна ефективність.

Holiachuk Y., Kalashchuk D. Influence of varieties features and fungicides treatment on development of main fungal diseases of potato

In conditions of “Agrarian company «Proskuriv»» in Khmelnytsky region is studied influence of variety’s features and double and triple treatments with fungicides on lesions of early blight and late blight of potato. The less development of late blight on variety Podolyanka and early blight – on variety Skarbnitsya is determined.

The best technical effectiveness in protection from main diseases is detected in triple treatments by fungicides. The highest effectiveness from late blight has provided protection in which third treatment in end of blossom was Shirlan, 50% KS, from early blight – Revus Top, 50% KS.

Key words: potato, variety, late blight, early blight, disease development, fungicides, technical effectiveness.

Голячук Ю., Калашук Д. Влияние сортовых особенностей и фунгицидов на развитие основных грибных болезней картофеля

В условиях ООО «Аграрная фирма «Проскурив»» Хмельницкой области исследовали влияние сортовых особенностей картофеля, а также двух- и трехкратных обработок посевов фунгицидами на пораженность фитофторозом и альтерна-

риозом. Виявлено менше розвиток фітофтороза на сорте Подолянка, а альтернариоза – на сорте Скарбница.

Лучшая техническая эффективность в защите от основных болезней выявлена при трехкратных опрыскиваниях фунгицидами. От фитофтороза самую высокую эффективность обеспечила система защиты, в которой третью обработку проводили в конце цветения препаратом Ширлан, 50% к. с., а от альтернариоза – Ревус Топ, 50%к. с.

Ключевые слова: картофель, сорт, фитофтороз, альтернариоз, развитие болезни, фунгициды, техническая эффективность.

УДК 633.16:632.2

ВПЛИВ ДОПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ НА СТІЙКІСТЬ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ДО ГРИБНИХ ХВОРОБ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Б. Костюк, к. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Ячмінь – одна з основних продовольчих і кормових культур в Україні. Ярий ячмінь, особливо пивоварного напряму використання, вирощують в Івано-Франківській області на значних площах. Цьому сприяють постійний попит на його зерно та належні ґрунтово-кліматичні умови. Однак для отримання стабільних врожаїв необхідно проводити комплексний захист культури від грибних хвороб (летючої сажки, гелмінтоспоріозу та стеблової іржі), які найбільш поширені в зоні Західного Лісостепу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами багаторічних досліджень встановлено, що в умовах високої вартості ресурсів для боротьби з грибними хворобами доцільно впроваджувати агротехнології з елементами біологізації землеробства, до яких належить, зокрема, допосівна обробка насіння одночасно протруйниками та регуляторами росту і розвитку рослин [1–4].

Мікроелементи, які входять у хелатній формі до складу регуляторів росту рослин, активізують основні процеси проростання насіння, гідроліз запасних білків, жирів, вуглеводів, окисно-відновні реакції. Це дає змогу підвищити життєздатність насіння, забезпечити дружні сходи, сприяє розвитку міцної, розгалуженої первинної та вторинної кореневих систем, які забезпечують у подальшому краще засвоєння елементів живлення з ґрунту, що у свою чергу підвищує стійкість рослин до грибних захворювань протягом вегетації [5; 6].

Постановка завдання. З огляду на викладене актуальним завданням є вивчення впливу допосівної обробки насіння регуляторами росту на стійкість ярого ячменю до грибних захворювань під час вегетації.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили з 2011 року на полях зернової сівозміни (с. Турка Коломийського району Івано-Франківської облас-

ті). Грунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений чорнозем, типовий для зони Західного Лісостепу, середньо забезпечений поживними речовинами.

За результатами проведених аналізів, вміст гумусу в орному шарі в середньому складав 3,2–3,6 %; середньозважений вміст азоту – 75–80 мг/кг, фосфору – 120–135 мг/кг, калію – 175–188 мг/кг. Грунт слабокислий (рН 5,7), має нетривку структуру і легко запливає під час дощу, а після висихання утворює кірку. Еколого-агрохімічний бал ґрунту – 54.

Досліджували вплив допосівної обробки насіння ярого ячменю сортів Звершення і Цезар регуляторами росту і розвитку рослин (Агростимулін, Емістим-С, Вермистим і Вермистим-К) на стійкість до основних зернових грибних хвороб.

Норма висіву становила 4,0 млн схожих насінин на гектар. Використовували насіння першої репродукції з масою 1000 зерен 48–50 г, силою росту щонайменше 80 %. Перед посівом насіння одночасно з обробкою регуляторами росту протруювали препаратом Вітавакс 200ФФ (3,0 л/т). Стійкість рослин до хвороб оцінювали відповідно до методики Державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур [7].

Протягом усіх років дослідження спостерігали незначне ураження ярого ячменю летючою сажкою. Найвища стійкість рослин сорту Звершення до летючої сажки (8,8 бала проти 7,5 у контролі) була у варіантах, де застосовували препарат Вермистим-К в нормі 5 л/т і 7 л/т за зниження норми протруйника на 10 % (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив допосівної обробки насіння регуляторами росту на ураженість хворобами рослин ярого ячменю сорту Звершення (2011–2014 рр.)

Варіант досліджу	Норма обробки	Стійкість до хвороб, бал														
		летюча сажка					гельмінтоспоріоз					лінійна (стеблова) іржа				
		2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє
Контроль	-	8	7	7	8	7,5	6	6	6	6	6,0	7	7	8	7	7,3
Емістим-С	10 мг/т	8	8	8	8	8,0	7	6	6	6	6,3	7	8	7	7	7,3
Агростимулін	10 мг/т	8	7	8	8	7,8	7	6	6	6	6,3	8	7	7	7	7,3
Вермистим	8 л/т	8	8	8	8	8,0	7	7	7	7	7,0	7	7	8	7	7,3
Вермистим	10 л/т	8	8	8	8	8,0	6	6	6	6	6,0	7	8	7	7	7,3
Вермистим-К	5 л/т	9	8	9	9	8,8	7	6	6	6	6,3	8	7	8	8	7,8
Вермистим-К	7 л/т	9	8	8	8	8,3	7	7	6	7	6,8	7	8	8	8	7,8
Вермистим-К*	7 л/т	9	9	8	9	8,8	7	6	6	6	6,3	7	8	8	8	7,8
Вермистим-К**	7 л/т	9	8	8	8	8,3	7	7	7	7	7,0	8	8	8	8	8,0

* Зі зменшенням норми протруйника на 10%; ** зі зменшенням норми протруйника на 15%.

Сорт Цезар показав найвищу стійкість (9 балів) до летючої сажки у варіанті, де застосували препарат Вермистим-К в нормі 5 л/т і 7 л/т (контрольний варіант мав середній бал стійкості – 7,8) (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив допосівної обробки насіння регуляторами росту на ураженість хворобами рослин ярого ячменю сорту Цезар (2011–2014 рр.)

Варіант досліджу	Норма обробки	Стійкість до хвороб, бал														
		летюча сажка					гельмінтоспоріоз					лінійна (стеблова) іржа				
		2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє	2011	2012	2013	2014	середнє
Контроль	-	8	7	8	8	7,8	6	5	6	6	5,8	7	8	8	8	7,8
Емістим-С	10 мг/т	9	8	8	8	8,3	7	5	6	7	6,3	7	7	7	7	7,0
Агростимулін	10 мг/т	9	8	8	8	8,3	7	6	5	7	6,3	8	8	7	8	7,8
Вермистим	8 л/т	8	9	9	9	8,8	7	7	7	7	7,0	7	8	8	8	7,8
Вермистим	10 л/т	8	9	8	8	8,3	6	6	7	6	6,3	7	8	8	8	7,8
Вермистим-К	5 л/т	9	9	9	9	9,0	7	6	6	6	6,3	7	8	8	8	7,8
Вермистим-К	7 л/т	9	8	9	9	8,8	6	7	6	7	6,8	7	7	8	7	7,3
Вермистим-К*	7 л/т	9	9	8	9	8,8	7	7	6	7	6,8	7	7	8	7	7,3
Вермистим-К**	7 л/т	9	9	9	9	9,0	7	7	7	7	7,0	8	8	8	8	8,0

* Зі зменшенням норми протруйника на 10%; ** зі зменшенням норми протруйника на 15%.

У 2012–2014 роках спостерігали значне ураження рослин гельмінтоспоріозом (смугастою та сітчастою плямистістю). Найстійкіші до цієї хвороби (7 балів) були рослини обох сортів у варіантах, де насіння обробляли препаратами Вермистим у нормі 8 л/т та Вермистим-К в нормі 7 л/т. Контрольний варіант у сорту Звершення мав середній показник стійкості до гельмінтоспоріозу 6 балів, а у сорту Цезар – 5,8 бала.

У посівах ячменю у 2011 та 2013 роках спостерігали незначне ураження рослин лінійною іржею, однак у 2012 і 2014 роках хвороба набула значного поширення.

Найстійкіші до лінійної (стеблової) іржі були рослини, насіння яких обробляли препаратом Вермистим-К у нормі 7 л/т (8 балів). Контрольний варіант у сорту Звершення становив 7,3 бала, у сорту Цезар – 7,8 бала.

Отож, за роки досліджень найвища стійкість рослин ярого ячменю до хвороб під час вегетації була за використання препарату Вермистим-К (7 л/т зі зменшенням норми протруйника на 15%), а саме: до летючої сажки – 8,8–9,0 балів (контроль – 7,8), гельмінтоспоріозу – 7,0 балів (контроль – 6,0), лінійної іржі – 8,0 балів (контроль – 6,0).

Загалом допосівна обробка насіння ярого ячменю сортів Звершення і Цезар регуляторами росту сприяла зниженню в посівах рівня враженості рослин летючою сажкою, гельмінтоспоріозом та лінійною (стебловою) іржею.

За даними багаторічних досліджень, це можна пояснити тим, що препарати, виготовлені на основі продуктів життєдіяльності грибів, та гумінові препарати

містять у своєму складі макро- і мікроелементи, вітаміни, фітогормони, інші речовини, які необхідні рослинам для покращання початкового росту і сприяють їх кращій стійкості до несприятливих умов [8; 9].

Висновки. Застосування регуляторів росту для допосівної обробки насіння ярого ячменю позитивно впливає на ріст і розвиток кореневої системи і відповідно поліпшує енергію проростання, що в кінцевому рахунку призводить до більшої стійкості рослин до хвороб. Крім того, обробка насіння регуляторами росту і розвитку рослин одночасно з протруйниками на насінневих заводах чи безпосередньо в господарстві дає змогу суттєво зменшити затрати на протруйники (норму яких можна в такому разі зменшити на 10–15 %) та поліпшити захист рослин від грибних хвороб ярого ячменю у найважливіші періоди вегетації – початкового росту та під час дозрівання зерна.

Бібліографічний список

1. Вплив регуляторів росту на врожайність і якість озимої пшениці та зменшення пестицидного навантаження на угіддя / [Боровикова Г. С., Драга М. В., Тарна Н. Ю. та ін.] // Зб. наук. праць / за ред. В. П. Кухаря. – К. : Компас, 1998. – С. 41.
2. Кващук О. В. Вплив регулятора росту Вермистим на урожайність та польову схожість сільськогосподарських культур / Кващук О. В., Бурейко О. Л., Біль Л. І. // Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища : тези доповідей V Міжнар. конгресу. – Івано-Франківськ : Плай, 1999. – С. 56.
3. Лазарук В. М. Вермистим і урожай / В. М. Лазарук // Захист рослин. – 1999. – № 4. – С. 16.
4. Гирка А. Д. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах Північного Степу / Гирка А. Д., Андрейченко О. Г., Кулик І. О. // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2012. – № 3. – С. 65–68.
5. Пономаренко С. П. Біостимулятори росту. Як зменшити пестицидний прес на поля / Пономаренко С. П., Черемха Б. М. // Захист рослин. – 1997. – № 1. – С. 4–5.
6. Физиологически активный препарат гумата натрия и его применение под различные сельскохозяйственные культуры с целью повышения их урожайности / [Христева Л. А., Реутов В. А., Сумина А. Д. и др.]. – Днепропетровск, 1985. – 20 с.
7. Методика державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Офіційний бюлетень. – К. : Мінагрополітики, 2003. – Вип. 2. – С. 191–241.
8. Христева Л. А. К природе действия физиологически активных гуминовых веществ на растения в экспериментальных условиях / Христева Л. А. // Гуминовые удобрения: Теория и практика их применения. – Днепропетровск, 1977. – Т. 6. – С. 3–15.
9. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве : пер. с англ. / Никелл Л. Дж. – М. : Колос, 1984. – 191 с.

Костюк Б. Вплив допосівної обробки насіння регуляторами росту на стійкість ярого ячменю до грибних хвороб в умовах Західного Лісостепу

Розглянуто питання впливу допосівної обробки насіння ярого ячменю регуляторами росту (Агростимулін, Емістим-С, Вермистим та Вермистим-К) на стійкість рослин до основних зернових грибних хвороб (*Ustilago nuda* Kell et. Sw, *Drechslera graminea* Ito, *Drechslera teres* Ito, *Puccinia graminis* Pers) в умовах Західного Лісостепу. Найвища стійкість рослин ярого ячменю до хвороб під час

вегетації була за використання для обробки насіння препарату Вермистим-К (7 л/т зі зменшенням норми протруйника на 15%). Загалом допосівна обробка насіння ярого ячменю сортів Звершення і Цезар регуляторами росту сприяла зниженню в посівах рівня враженості рослин летючою сажкою, гельмінтоспориозом та лінійною (стебловою) іржею.

Ключові слова: ярий ячмінь, сорти Звершення і Цезар, допосівна обробка насіння, регулятори росту рослин, зернові грибні хвороби.

Kostyuk B. The influence of pre-sowing cultivation of seeds with growth regulators on the spring barley resistance to fungal diseases in the conditions of Western Forest-steppe

The influence of pre-sowing cultivation of seeds of with growth regulators on the spring barley (Agrostimulin, Emistim-C, Vermistim and Vermistim-K) on plant resistance to major grain fungal diseases in the conditions of Western Forest-steppe are considered in this article.

The highest resistance of the spring barley to disease during the growing season has been using the preparation for growing seeds Vermistim-K (7 l/t with reduction norm of cultivation at 15%). Overall, pre-sowing cultivation of seeds of spring barley varieties of Zvershennya and Cezar helped reduce growth regulators in crops of plants affect by volatile planting, and linear (stem) rust.

Key words: spring barley, varieties Zvershennya and Cezar, pre-sowing cultivation of seed, growth regulators of a plant, fungal disease of grain.

Костюк Б. Влияние допосевной обработки семян регуляторами роста на стойкость ярого ячменя к грибным болезням в условиях Западной Лесостепи

Рассмотрен вопрос влияния допосевной обработки семян ярого ячменя регуляторами роста (Агростимулин, Эмистим-С, Вермистим и Вермистим-К) на стойкость растений к основным зерновым грибным заболеваниям (*Ustilago nuda* Kell et. Sw, *Drechslera graminea* Ito, *Drechslera teres* Ito, *Puccinia graminis* Pers) в условиях Западной Лесостепи Украины.

Самый высокий уровень устойчивости растений ярого ячменя к болезням во время вегетации был при использовании для допосевной обработки семян препаратом Вермистим-К (7 л/т с уменьшением нормы протравителя на 15%). В целом допосевная обработка семян ярого ячменя сортов Звэршення и Цезарь регуляторами роста способствовала снижению в посевах уровня поражения растений летучей головней, гельминтоспориозом и линейной (стеблевой) ржавчиной.

Ключевые слова: ярый ячмень, сорта Звэршення и Цезарь, допосевная обработка семян, регуляторы роста растений, зерновые грибные заболевания.

РОЗДІЛ 7 КОРМОВИРОБНИЦТВО

УДК 633.2.031:631.81

ДИНАМІКА ЩІЛЬНОСТІ ПАГОНІВ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

І. Сенік, к. с.-г. н., с. н. с.

Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААНУ

Г. Сидорук, к. с.-г. н.

*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів
та сільського господарства Поділля НААНУ*

Н. Ворожбит, Н. Болтик

Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААНУ

Постановка проблеми. Сталій розвиток сільського господарства країни неможливий без відродження ефективного тваринництва як однієї зі складових продовольчої безпеки держави. Сьогодні за рівнем споживання м'яса і молока Україна значно поступається розвиненим країнам та імпортує значні їх обсяги.

Провідна роль у відродженні тваринництва належатиме кормовиробництву загалом і лучному зокрема. Стратегія розвитку цієї галузі на найближчу перспективу, як і всього сільського господарства, базуватиметься на інноваційних, наукомістких технологіях, збереженні довкілля, зменшенні викидів парникових газів, сталому розвитку сільських територій [5].

З метою стабільного нарощування виробництва продукції для потреб внутрішнього ринку, забезпечення фізіологічних норм харчування населення, збільшення експорту продукції та підвищення ефективності тваринництва розроблено «Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року» [6] та «Концепцію розвитку кормовиробництва в Україні на період до 2025 року» [3], одним зі шляхів реалізації яких є збільшення обсягів виробництва та поліпшення якості кормів [3; 6]. У зв'язку з цим актуальним стає питання розробки нових та удосконалення існуючих технологічних прийомів створення й використання сіяних лучних агрофітоценозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження учених-луківників доводять, що одним із заходів регулювання щільності стеблостою лучних агрофітоценозів в роки інтенсивного використання є удобрення [4; 7]. Нестача будь-якого з макро- чи мікроелементів призводить до глибоких порушень в обмінних процесах рослини і зниження продуктивності культур, а за відсутності – навіть до повної загибелі [1]. Зокрема азотні добрива сприяють кращому росту й розвитку злакових трав, а фосфорні та калійні – бобових. Дисбаланс у забезпеченні елементами живлення спричинює трансформацію лучних травостоїв, а відтак зниження їх продуктивності. Тому для лучного кормовиробництва важливо розробляти елемен-

ти технології створення та використання агрофітоценозів багаторічних бобових і злакових трав, які б сприяли збереженню продуктивного довголіття господарсько-цінних їх компонентів.

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала в пошуку оптимальних способів удобрення бобово-злакових агрофітоценозів, які б забезпечили найвищу кормову продуктивність. Дослідження проводили упродовж 2014–2015 років на дослідних полях Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля та Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААНУ. Грунт дослідного поля – чорнозем опідзолений зі середньосуглинистим гранулометричним складом, який характеризується слабокислою реакцією ґрунтового розчину.

Травосумішка містила такі компоненти: лядвенець рогатий, люцерна посівна, костриця очеретяна, стоколос безостий, пажитниця багаторічна.

Схема досліду передбачала вивчення різних варіантів удобрення сіяного бобово-злакового агрофітоценозу: 1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $P_{60}K_{60}N_{60}$ аміачна селітра; 4. $P_{60}K_{60}N_{60}$ вапняково-аміачна селітра; 5. $P_{60}K_{60}N_{60}$ карбамід; 6. $P_{60}K_{60}N_{60}$ карбамід позакоренево.

Відчуження травостою – у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків.

Розміри ділянок – 30 м², повторність у досліді – триразова.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятої методики [2].

Виклад основного матеріалу. Одним із показників, які характеризують стан лучного травостою, є густина його пагонів. Встановлено, що способи удобрення, які вивчали в досліді, впливали на формування густоти пагонів бобово-злакового травостою (див. табл.). Завдяки залученню в травосумішку двох видів бобових трав – люцерни посівної і лядвенцю рогатого й трьох видів злакових трав – костриці очеретяної, стоколосу безостого і пажитниці багаторічної густина пагонів лучного агрофітоценозу була високою. Так, у перший рік використання (другий рік життя) лучного агрофітоценозу на 1 м² налічувалося 1597–2156 пагонів.

Оцінюючи вплив різних способів удобрення бобово-злакової травосумішки, слід вказати на високу ефективність застосування аміачної та вапняково-аміачної селітри, густина пагонів за використання яких становила відповідно 2411 та 2390 шт./м². Найменшою густиною пагонів відзначився контрольний варіант без добрив – 1597 шт./м².

Для лучного кормовиробництва актуальним є питання збереження господарсько-цінних видів у травостої, до яких належать бобові трави, оскільки через застосування мінерального азоту спостерігається їх випадання з травостою й трансформація останнього у злаковий.

Серед досліджуваних способів удобрення бобово-злакового агрофітоценозу в перший рік використання внесення хімічного Нітрогену у формі вапняково-аміачної селітри виявилось найефективнішим серед варіантів із застосуванням азотних добрив. Густина пагонів люцерни посівної та лядвенцю рогатого на зазначеному варіанті становила 1089 шт./м², тоді як у разі застосування аміачної селітри та карбаміду цей показник складав відповідно 875 та 947 шт./м².

Таблиця

Густота пагонів бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення, шт./м²

Господарська група трав	Удобрення (фактор В)					
	контроль	Р ₆₀ К ₆₀	Р ₆₀ К ₆₀ +N ₆₀ аміачна, селітра	Р ₆₀ К ₆₀ +N ₆₀ вапняково-аміачна селітра	Р ₆₀ К ₆₀ +N ₆₀ карбамід	Р ₆₀ К ₆₀ +N ₆₀ карбамід позакоренево
2014 р.						
Бобові	884	1180	875	1089	947	1038
Злакові	713	869	1536	1301	1091	1118
Всього	1597	2094	2411	2390	2143	2156
2015 р.						
Бобові	888	1118	886	1083	925	1040
Злакові	624	917	1382	1410	1160	1016
Всього	1512	2035	2268	2493	2085	2056
Середнє за 2014–2015 рр.						
Бобові	886	1149	881	1086	936	1039
Злакові	669	893	1459	1356	1126	1067
Всього	1555	2065	2340	2442	2114	2106

Через екстремальні погодні умови на другий рік використання (третій рік життя) сіяного лучного агрофітоценозу (2015 рік) спостерігали зменшення сумарної густоти стояння пагонів порівняно з попереднім роком, за винятком варіанта з внесенням вапняково-аміачної селітри.

Найменшу кількість пагонів на 1 м² виявили на контрольному варіанті без добрив – 1512 шт., а найбільшу – за внесення повного мінерального добрива Р₆₀К₆₀N₆₀вапняково-аміачна селітра – 2493 шт. На зазначеному варіанті азотного живлення була найбільша кількість пагонів бобового компонента – 1410 шт./м².

У середньому за два роки досліджень найменшою густотою пагонів відзначився контрольний варіант без удобрення – 1555 шт./м². Внесення фосфорно-калійних і повного мінерального добрива позитивно позначилося на пагоноутворенні лучних трав. Так, за внесення Р₆₀К₆₀ сумарна густота пагонів становила 2065 шт./м²; Р₆₀К₆₀N₆₀аміачна селітра – 2340; Р₆₀К₆₀N₆₀вапняково-аміачна селітра – 2442; Р₆₀К₆₀N₆₀карбамід – 2114 та Р₆₀К₆₀N₆₀карбамід позакоренево – 2106 шт./м².

Найефективнішим способом удобрення сіяного лучного агрофітоценозу в контексті збереження максимальної кількості господарсько-цінних груп лучних трав і сумарної щільності стеблостою виявилось внесення повного мінерального добрива Р₆₀К₆₀N₆₀вапняково-аміачна селітра. На зазначеному варіанті досліду сумарна

густота пагонів трималася на рівні 2442 шт./м², з них на бобові припадало 1086 шт., а на злакові – 1356 шт.

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що в умовах природного зволоження Західного Лісостепу на чорноземах опідзолених зі слабо-кислою реакцією ґрунтового розчину з метою отримання травостою з високою густотою пагонів сіяні бобово-злакові агрофітоценози доцільно удобрявати повним мінеральним добривом N₆₀P₆₀K₆₀, причому як джерело мінерального азоту рекомендовано використовувати вапняково-аміачну селітру.

Бібліографічний список

1. Боговін А. В. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А. В. Боговін, І. Т. Слюсар, М. К. Царенко. – К. : Аграрна наука, 2005. – 360 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Концепція розвитку кормовиробництва в Україні на період до 2025 року / [Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Бабич А. О. та ін.]. – Вінниця : ІКСГП НААН, 2014. – 12 с.
4. Луківництво в теорії і практиці / [Я. І. Машак, І. Д. Мізерник, Т. Б. Нагірняк та ін.]. – Львів, 2005. – 295 с.
5. Деякі питання продовольчої безпеки : Постанова Кабінету Міністрів України від 05.12.2007 № 1379 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-%D0%BF>.
6. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2012. – 182 с.
7. Ярмолюк М. Т. Культурні пасовища в системі кормовиробництва / Ярмолюк М. Т., Зінчук М. П., Польовий В. М. – Рівне : Волинські обереги, 2003. – 292 с.

Сеник І., Сидорук Г., Ворожбит Н., Болтик Н. Динаміка щільності пагонів бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення

Висвітлено результати досліджень впливу різних способів удобрення на формування щільності пагонів бобово-злакового агрофітоценозу. Експериментально доведений позитивний вплив застосування вапняково-аміачної селітри для удобрення сіяних лучних травостоїв на пагоноутворювальну здатність їх компонентів. За внесення P₆₀K₆₀ сумарна густота пагонів становила 2065 шт./м²; P₆₀K₆₀N₆₀аміачна селітра – 2340; P₆₀K₆₀N₆₀вапняково-аміачна селітра – 2442; P₆₀K₆₀N₆₀карбамід – 2114 та P₆₀K₆₀N₆₀карбамід позакоренево – 2106 шт./м².

Найефективнішим способом удобрення сіяного лучного агрофітоценозу в контексті збереження максимальної кількості господарсько-цінних груп лучних трав і сумарної щільності стеблостою виявилось внесення повного мінерального добрива – P₆₀K₆₀N₆₀вапняково-аміачна селітра. На зазначеному варіанті досліду сумарна густота пагонів була на рівні 2442 шт./м², на бобові припадало 1086 шт., а на злакові – 1356 шт.

Ключові слова: бобово-злакова травосумішка, мінеральні добрива, щільність пагонів, густота стояння пагонів.

Senyk I., Sydoruk G., Vorozhbyt N., Boltyk N. Dynamics of density of cereal-legume shoots of agrophytocenoses depending on fertilization

The results of studies of the impact of different methods of fertilization on the formation density of agrophytocenoses cereal-legume shoots. Experimentally proven positive effect of lime ammonium nitrate to fertilize cultivated meadow herbage on the ability formation of shoots of its components. Making shoots $P_{60}K_{60}$ total density was 2065 units/m², $P_{60}K_{60}N_{60}$ ammonium nitrate – 2340, $P_{60}K_{60}N_{60}$ lime ammonium nitrate – 2442, $P_{60}K_{60}N_{60}$ urea – 2114 and $P_{60}K_{60}N_{60}$ foliar urea – 2106 pcs./m².

Most effective way of fertilizing cultivated meadow agrophytocenoses in the context of preserving the maximum number of agronomic teams meadow grass and the total density of stems turned making a complete fertilizer $P_{60}K_{60}N_{60}$ lime ammonium nitrate. On indicated variant of the experiment the total density of shoots was at 2442 pcs./m². From them on beans accounted for 1,086 units, for cereals – 1356 pcs.

Key words: legume-grass mixture, fertilizers, shoots density, density of standing shoots.

Сеник И., Сидорук Г., Ворожбит Н., Болтик Н. Динамика плотности побегов бобово-злакового агрофитоценоза в зависимости от удобрения

Представлены результаты исследований влияния различных способов удобрения на формирование плотности побегов бобово-злакового агрофитоценоза. Экспериментально доказано положительное влияние применения известково-аммиачной селитры для удобрения сеяных луговых травостоев на побегообразовательную способность их компонентов. При внесении $P_{60}K_{60}$ суммарная плотность побегов составляла 2065 шт./м², $P_{60}K_{60}N_{60}$ аммиачна селитра – 2340, $P_{60}K_{60}N_{60}$ известково-аммиачная селитра – 2442, $P_{60}K_{60}N_{60}$ карбамид – 2114 и $P_{60}K_{60}N_{60}$ карбамид в виде внекорневой подкормки – 2106 шт./м².

Наиболее эффективным способом удобрения сеяного лугового агрофитоценоза в контексте сохранения максимального количества хозяйственно-ценных групп луговых трав и суммарной плотности стеблестоя оказалось внесение полного минерального удобрения – $P_{60}K_{60}N_{60}$ вапняково-аммиачная селитра. На указанном варианте опыта суммарная плотность побегов находилась на уровне 2442 шт./м². Из них на бобовые приходилось 1086 шт., а на злаковые – 1356 шт.

Ключевые слова: бобово-злаковая травосмесь, минеральные удобрения, плотность побегов, густота стояния побегов.

РОЗДІЛ 8 АГРОХІМІЯ І ҐРУНТОЗНАВСТВО

УДК 631.95:631.87

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У СІРОМУ ЛІСОВОМУ ҐРУНТІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. Лопушняк¹, д. с.-г. н., Т. Бортнік², к. с.-г. н., М. Августиневич³

¹Львівський національний аграрний університет

²Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки

³Луцький біотехнічний інститут ПВНЗ «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая»

Постановка проблеми. Найважливішими завданнями сучасної аграрної сфери є ефективне використання землі, впровадження нових прогресивних та екологічно безпечних технологій, які покликані створювати оптимальні умови у ґрунті для росту й розвитку культурних рослин.

У зв'язку з економічними реформами, які відбулися в Україні, переходом до ринкових відносин у сільському господарстві виникли проблеми щодо збереження та підвищення родючості ґрунтів [2]. Землеробство повернулося до екстенсивних методів формування врожаю сільськогосподарських культур, яке відбувалося за рахунок ґрунтових запасів поживних речовин, фіксації біологічного азоту та невеликої кількості елементів живлення, що надходили з добривами. Усе це призвело до значного виснаження ґрунту, стало гостро лімітуючим чинником в одержанні навіть середніх урожаїв [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення біопродуктивності зернових культур, за висновками низки вчених [5; 6; 9; 13], до 7–10 т/га цілком можливе, навіть якщо азот і калій, винесені з ґрунту врожаєм, повертаються з добривами не повністю, а з певним дефіцитом, який за показниками азоту може становити близько 14 кг/га, калію – 21–22 кг/га. Дефіцит азоту можна компенсувати за рахунок несимбіотичних добрив азотфіксаторів, а калію – за рахунок недоступних запасів у ґрунті. Проте фосфор, винесений з врожаєм, слід повністю, і навіть з надлишком (110 %), повертати в ґрунт із добривами [1].

Важливість вивчення балансу поживних речовин особливо зросла в Україні в останні десятиріччя, що пов'язано зі зниженням росту виробництва та використання добрив. Розрахунок балансу дає змогу обґрунтованіше вибирати дози добрив для одержання запланованих урожаїв і регулювання родючості ґрунту [6; 8].

На сьогоднішній день збереження та відновлення родючості ґрунту неможливе без врахування мікробіологічних процесів, що відбуваються в ньому, добору і вмілої реалізації заходів, які регулюють їх активність. Тому використання азотфік-

уючих і фосформобілізуючих бактерій є ефективним агрозаходом, що сприяє поліпшенню живлення рослин [12].

Не менш важливе значення має застосування органічних добрив, компенсувати внесення яких мінеральними формами практично неможливо. Нагромаджений досвід виробництва свідчить, що застосування гумінових добрив під сільськогосподарські культури сприяє поліпшенню мінерального живлення рослин, покращанню агрохімічного складу ґрунту та одержанню екологічно безпечної продукції високої якості [4].

Науковою основою розробки моделей розширеного відтворення родючості ґрунтів насамперед є забезпечення позитивного балансу елементів живлення. Розрахунок балансу поживних речовин у ґрунті слід розглядати як найдієвіший контроль за станом його родючості. Баланс поживних речовин має сприяти не тільки зростанню врожайності та поліпшенню якості сільськогосподарських культур, а й прогресуючому підвищенню родючості ґрунту [5; 9; 13].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було з'ясування впливу екологічно безпечних технологій на баланс поживних речовин у сірому лісовому ґрунті Західного Лісостепу України.

Методика досліджень. Вплив різних технологій вирощування тритикале ярого на продуктивність та показники балансу основних елементів мінерального живлення досліджували впродовж 2012–2014 рр. в умовах фермерського господарства «Надбання» (с. Конохи Локачинського району Волинської області), яке розташоване в межах ґрунтово-кліматичної зони Західного Лісостепу України з переважанням сірих лісових ґрунтів, типових для цієї місцевості.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий легкосуглинковий. Досліди закладено за схемою: 1. Без добрив (контроль); 2. Гній, 15 т/га; 3. $N_{75}P_{50}K_{90}$; 4. Гумінові добрива, 10 т/га; 5. Гумінові добрива, 10 т/га + $N_{50}P_{25}K_{60}$; 6. Azoter, 10 л/га + N_{40} ; 7. Гній, 5 т/га + Azoter, 10 л/га; 8. Гній, 5 т/га + $N_{75}P_{50}K_{90}$ + Гумінові добрива, 5 т/га. Площа посівної ділянки – 40 м², облікової – 25 м². Повторність у дослідях триразова, розміщення варіантів систематичне. Гумінові добрива, які використовували в дослідях, виготовлені на основі сапропелю. До їх складу входять солі гумінових і фульвокислот (вуглець гумінових кислот – 0,24 %), основні елементи мінерального живлення (N – 30 %; P₂O₅ – 0,05 %; K₂O – 0,11 %), мікроелементи, вітаміни, амінокислоти та низка інших фізіологічно активних речовин.

Мікробіологічний препарат Azoter містить три види штамів бактерій: *Azotobacter croococcum* ($1,54 \cdot 10^{10}$ КОЕ в 1 см³), яка бере участь у несимбіотичній фіксації азоту атмосфери; *Azospirillum Braziliense* ($2,08 \cdot 10^9$ КОЕ в 1 см³) – рухлива бактерія, яка бере участь у несимбіотичній фіксації азоту атмосфери та витримує температури понад 30 °С; *Bacterium Megatherium* ($1,58 \cdot 10^8$ КОЕ в 1 см³) – аеробна бактерія, яка перетворює важливі макробіогенні елементи ґрунту (наприклад P) і сприяє їх трансформації з нерозчинних форм у доступні форми для кореневої системи рослин.

У варіантах, де передбачали внесення мінеральних добрив, використовували під основний обробіток тритикале ярого аміачну селітру (д. р. 34% N), суперфосфат гранульований (д. р. 19% P₂O₅) та калімагnezію (д. р. 29% K₂O). Прямий

вплив добрив вивчали за вирощування двох сортів тритикале ярого Оберіг Харківський та Лосинівське селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України.

Агротехнологія вирощування загальноприйнята для зони Західного Лісостепу України і з успіхом апробована в господарстві. Лабораторно-аналітичні дослідження виконували в науково-дослідній лабораторії філії кафедри агрохімії та ґрунтознавства ЛНАУ при Поліській дослідній станції Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського» та випробувальній лабораторії Волинської філії ДУ «Держґрунтохорона» (атестат акредитації №2Н245) відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025-2006 [7].

Виклад основного матеріалу. Розраховуючи баланс азоту, фосфору, калію за вирощування тритикале ярого в умовах досліді, до основних статей надходження елементів ми ввели: внесення мінеральних (аміачна селітра, суперфосфат, калімагnezія) і органічних добрив (ґній, ґумінове добриво); надходження елементів живлення з атмосферними опадами та посівним матеріалом; несимбіотичну та біологічну азотфіксацію азоту, а до статей витрат – винос поживних речовин врожаєм тритикале ярого, втрати їх за рахунок поверхневого і внутрішньоґрунтового стоку та денітрифікації. Розрахунки проводили за відповідними значеннями і коефіцієнтами, наведеними в довідково-методичній літературі [1; 5; 10; 11]. За результатами проведених розрахунків визначали баланс азоту, фосфору і калію як різницю між надходженням кількості елемента живлення та його виносом у перерахунку на гектар (табл. 1; 2).

Таблиця 1

Баланс поживних речовин у сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті за вирощування тритикале ярого сорту Оберіг Харківський (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант	Стаття балансу, кг/га						Баланс, кг/га			Інтенсивність балансу, %		
	Надходження			Витрати								
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без добрив)	23,6	1,8	1,2	85,1	41,1	84,0	-61,5	39,3	-82,8	27,7	4,3	1,4
ґній, 15 т/га	100,1	18,3	38,7	94,0	42,6	93,1	+6,1	-24,3	-54,4	106,5	43,0	41,6
N ₇₅ P ₅₀ K ₉₀	104,6	54,2	108,0	104,0	46,9	95,6	+0,6	+7,4	+12,4	100,6	115,7	113,0
ґумінове добриво, 10 т/га	94,4	26,6	54,0	101,8	49,6	101,1	-7,4	-23,0	-47,1	92,7	53,7	53,4
ґумінове добриво, 10 т/га + N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	144,4	51,6	114,0	137,5	65,3	132,5	+6,9	-13,7	-18,5	105,0	79,1	86,0
Азотер, 10 л/га + N ₄₀	189,6	4,2	18,0	142,1	68,2	138,2	+47,5	-64,0	-120,2	133,4	108,9	42,0
ґній, 5 т/га + Азотер, 10 л/га	175,1	9,7	30,5	179,1	89,2	180,2	-4,0	-79,5	-149,7	97,8	89,4	39,1
ґній, 5 т/га + N ₇₅ P ₅₀ K ₉₀ + ґумінове добриво, 5 т/га	162,5	70,9	138,5	159,4	75,2	152,4	+3,1	-4,3	-13,9	101,9	94,3	90,9

Результати проведених розрахунків показали, що за вирощування тритикале ярого обох сортів (Оберіг Харківський та Лосинівське) тенденція щодо балансу основних елементів живлення аналогічна. За внесення повної норми мінеральних добрив (N₇₅P₅₀K₉₀) спостерігали позитивний баланс за всіма трьома елементами

живлення. За вирощування тритикале сорту Оберіг Харківський баланс азоту склав +0,6 кг/га, фосфору – +7,4 кг/га, калію – +12,4 кг/га, інтенсивність балансу – відповідно 100,6 %, 115,7 %, 113,0 %. Щодо сорту Лосинівське, то в цих варіантах баланс азоту склав +7,9 кг/га, фосфору – +9,6 кг/га, калію – +16,7 кг/га, а інтенсивність балансу за азотом становила 104,9 %, фосфором – 121,4 %, калієм – 118,3 %.

Таблиця 2

Баланс поживних речовин у сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті за вирощування тритикале ярого сорту Лосинівське (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант	Стаття балансу, кг/га						Баланс, кг/га			Інтенсивність балансу, %		
	Надходження			Витрати			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Контроль (без добрив)	23,6	1,8	1,2	84,1	40,5	83,0	-60,5	-38,7	-81,8	28,1	4,4	1,4
Гній, 15 т/га	100,1	18,3	38,7	92,2	44,7	91,3	+7,9	-26,4	-52,6	108,6	40,9	42,4
N ₇₅ P ₅₀ K ₉₀	104,6	54,2	108,0	99,7	44,7	91,3	+4,9	+9,6	+16,7	104,9	121,4	118,3
Гумінове добриво, 10 т/га	94,4	26,6	54,0	104,3	50,9	103,6	-9,9	-24,3	-49,6	90,5	52,3	52,1
Гумінове добриво, 10 т/га + N ₅₀ P ₂₅ K ₆₀	144,4	51,6	114,0	133,7	63,4	128,7	+10,7	-11,8	-14,7	108,0	81,5	88,6
Азотер, 10 л/га + N ₄₀	189,6	4,2	18,0	136,5	65,3	132,5	+53,1	-61,1	-114,5	138,9	113,7	43,8
Гній, 5 т/га + Азотер, 10 л/га	175,1	9,7	30,5	176,4	87,8	177,4	-1,3	-78,1	-146,9	99,3	90,8	39,7
Гній, 5 т/га + N ₇₅ P ₅₀ K ₉₀ + гумінове добриво, 5 т/га	162,5	70,9	138,5	158,4	74,7	151,4	+4,1	-3,8	-12,9	102,6	95,0	91,5

Додатний баланс азоту спостерігали у варіантах за внесення 15 т/га гною – +6,1 кг/га (сорт Оберіг Харківський) та +7,9 кг/га (сорт Лосинівське); 10 т/га гумінового добрива та N₅₀P₂₅K₆₀ – +6,9 кг/га та +10,7 кг/га; у варіанті з внесенням 5 т/га гною та гумінового добрива і N₇₅P₅₀K₉₀ – +3,1 кг/га та +4,1 кг/га за вирощування відповідного сорту тритикале. Інтенсивність балансу у варіантах коливалася в межах 100,6–108,0 %.

Найвищий показник позитивного балансу азоту зафіксовано за використання препарату Азотер на фоні 40 кг д. р. азотних добрив на 1 га: за вирощування сорту Оберіг Харківський – +47,5 кг/га (інтенсивність балансу – 133,4 %) та сорту Лосинівське – +53,1 кг/га (інтенсивність балансу – 138,9 %). Щодо калію та фосфору, то на всіх варіантах, за винятком того, де вносили мінеральні добрива (N₇₅P₅₀K₉₀), спостерігали від’ємний його баланс. Найбільші від’ємні значення відмічено на варіанті за внесення мікробіологічного препарату Азотер – за фосфором -64,0 – -79,5 кг/га (Оберіг Харківський) та -61,1 – -78,1 кг/га (Лосинівське), за калієм: -120,2 – -149,7 кг/га (Оберіг Харківський) та -114,5 – -146,9 кг/га (Лосинів-

ське). У всіх інших варіантах перевищення статей втрат над статтями надходження склали за вирощування тритикале сорту Оберіг Харківський 4,3–39,3, сорту Лосинівське – 3,8–38,7 кг/га, а за вмістом калію – відповідно 13,9–82,8 та 12,9–81,8 кг/га.

Висновки. Внесення повної науково обґрунтованої норми мінеральних добрив забезпечує додатний баланс у ґрунті за основними елементами живлення (азот, фосфор, калій). Ефективним є також використання мікробіологічного препарату Азотер із N₄₀, що сприяє додатковому інтенсивному нагромадженню в ґрунті азоту (до 47,5–53,1 кг/га). Це явище можна пояснити тим, що в результаті активізації життєдіяльності мікрофлори відбувається інтенсифікація процесів біологічної фіксації азоту мікроорганізмами.

Від’ємний баланс за фосфором та калієм за внесення гумінових добрив та мікробіологічного препарату Азотер можна пояснити декількома причинами: гумінові добрива містять невисокий вміст цих елементів (фосфор – 0,28 %, калій – 0,45 %) та винесенням елементів в результаті формування високих урожаїв зерна (до 6,78–6,89 т/га). Тому за використання біопрепаратів і гумінових добрив слід враховувати ці чинники й передбачити компенсацію винесених елементів мінерального живлення задля екологічної стабілізації ґрунтової системи.

Бібліографічний список

1. Афендулов К. П. Коротка характеристика кліматичних умов і ґрунтів Української РСР / К. П. Афендулов // Основи системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозміні. – К. : Урожай, 1971. – С. 4–46.
2. Безуглий М. Д. Сучасний стан реформування аграрно-промислового комплексу України / М. Д. Безуглий, М. В. Присяжнюк. – К. : Аграрна наука, 2012. – С. 47.
3. Берестецкий О. А. Биологические основы плодородия почв / [О. А. Берестецкий, Ю. М. Возняковская, Л. М. Доросинский и др.]. – М. : Колос, 1984. – С. 287.
4. Гаврилюк В. А. Сапрпель як ефективна та екологічно безпечна сировина для виготовлення добрив та препаратів / В. А. Гаврилюк, Т. П. Дідковська, А. М. Бортнік // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 6. – С. 90–92.
5. Дацько Л. В. Розрахунок балансу поживних речовин у землеробстві України / Л. В. Дацько // Посібник українського хлібороба. – 2009. – С. 65–68.
6. Ещенко В.Е. Баланс азота в полевых севооборотах / В. Е. Ещенко, А. В. Зошенко // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 6. – С. 6–8.
7. Загальні вимоги до випробувальних і калібрувальних лабораторій : ДСТУ ISO/IEC 17025-2006/ – [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 32 с. – (Національні стандарти України).
8. Лопушняк В. І. Вплив різних рівнів мінерального живлення на формування біометричних показників колоса і продуктивності тритикале ярого в Західному Лісостепу України / В. І. Лопушняк, М. Б. Августинівич // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – Львів ; Оброшине, 2015. – Вип. 57, ч. 2. – С. 144–151.
9. Манько Ю. П. Вплив екологізації землеробства на баланс поживних речовин ґрунту в полі кукурудзи на зерно / Ю. П. Манько, І. В. Литвиненко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – Вип. 162, ч. 1. – С. 50–56.
10. Методические указания по определению баланса питательных веществ: азота, фосфора, калия, гумуса, кальция. – М. : ЦИНАО, 2000. – 40 с.

11. Еволюція агрономічних властивостей ґрунтів в умовах інтенсифікації землеробства / Б. С. Носко, Б. С. Прістер, М. В. Лобода [та ін.] // Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. – К. : Урожай, 1994. – С. 95–120.
12. Патики В. П. Препарати азотфіксуючих бактерій та ефективність їхнього застосування / В. П. Патики // Біологічний азот : монографія / [за ред. В. П. Патики]. – К. : Світ, 2003. – С. 326–351.
13. Цюк О. А. Баланс поживних речовин у сівозміні / О. А. Цюк // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України : серія агрономія. – 2010. – Вип. 149. – С. 139–145.

Лопушняк В., Бортник Т., Августинович М. Вплив екологічно безпечних технологій на баланс поживних речовин у сірому лісовому ґрунті Західного Лісостепу України

Викладено результати досліджень щодо впливу мікробіологічного препарату Azoter та гумінових добрив на баланс поживних речовин у сірому лісовому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України. Аналіз розрахунків основних статей вказує, що за їх застосування в дефіциті є фосфор та калій. Тому обов'язковим є додаткове внесення фосфорних і калійних добрив, щоб забезпечити бездефіцитний баланс за всіма елементами живлення.

Ключові слова: гумінові добрива, мікробіологічний препарат Azoter, баланс поживних речовин, азот, фосфор, калій.

Lopushnyak V., Bortnik T., Avgustunovych M. Effect of environmentally sound technologies in the balance of nutrients in the gray forest soil in Western Forest-Steppe of Ukraine

The results of studies of the effect microbiological preparation Azoter and humic fertilizer on the nutrient balance in the gray forest soil in Western Forest-Steppe of Ukraine. Analysis of main articles indicates that their use is in short supply phosphorus and potassium. The results indicate about the introduction of phosphate and potash fertilizers, to ensure the sufficient balance on all elements of power.

Key words: humic fertilizers, microbiological preparation Azoter, balance of nutrients, nitrogen, phosphorus, potassium.

Лопушняк В., Бортник Т., Августинович М. Влияние экологически безопасных технологий на баланс питательных веществ в серой лесной почве Западной Лесостепи Украины

Изложены результаты исследований влияния микробиологического препарата Azoter и гуминовых удобрений на баланс питательных веществ в серой лесной почве в условиях Западной Лесостепи Украины. Анализ расчетов основных статей указывает, что при их использовании в дефиците фосфор и калий. Поэтому обязательным является дополнительное внесение фосфорных и калийных удобрений, чтобы обеспечить бездефицитный баланс по всем элементам питания.

Ключевые слова: гуминовые удобрения, микробиологический препарат Azoter, баланс питательных веществ, азот, фосфор, калий.

УДК 631.84:631.442(447.83)

ЗМІНА АЗОТНОГО ФОНДУ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

В. Лопушняк, д. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Вивчення динамічних змін вмісту азоту в ґрунті, а також визначення оптимальних шляхів його надходження та забезпечення рослин було і залишається важливим завданням сучасної агрохімічної науки [2]. Дослідження азотного циклу в ґрунті дають змогу визначити основні шляхи його надходження і непродуктивні втрати, прогнозувати спрямованість агрохімічних процесів, зміну родючості, оцінити екологічні наслідки застосування добрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню процесів трансформації азоту в ґрунті приділяють значну увагу чимало дослідників [2; 3; 6]. Як важливий біогенний елемент азот бере участь у формуванні біомаси та є компонентом біохімічного складу живих організмів, відіграє істотну роль у мінеральному живленні рослин, проявляє стехіометричний, синергічний і антагоністичний вплив у біосистемах [5; 7].

Проте, незважаючи на значну кількість публікацій, що стосуються процесів трансформації азоту в агроценозах, досліджень, присвячених комплексній оцінці азотного фонду у темно-сірому опідзоленому ґрунті, особливо за внесення добрив, є порівняно небагато.

Постановка завдання. Нашим завданням було встановити закономірності формування азотного фонду темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення культур у короткоротаційній польовій сівозміні Західного Лісо-степу України.

Виклад основного матеріалу. В умовах стаціонарного дослідження кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету вивчали вплив різних систем удобрення на азотний фонд темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Чергування культур у короткоротаційній польовій плодозмінній сівозміні було таким: пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь ярий – конюшина лучна.

Схема дослідження передбачала контроль, мінеральну, органічну та органо-мінеральну системи удобрення з різним насиченням органічними добривами: 1. Контроль (без добрив); 2. Мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK – 1030); 3. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{207}K_{430}$, з них $N_{270}P_{150}K_{263}$ внесено з мінеральними добривами (сума NPK – 1030, насиченість сівозміни органічними добривами – 6,25 т/га сівозмінної площі); 4. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$ (сума NPK – 1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{100}P_{170}K_{173}$, насиченість сівозміни органічними добривами – 12,5 т/га; 5. Органо-мінеральна система удобрення $N_{390}P_{210}K_{430}$, (сума NPK – 1030), з них внесено з мінеральними добривами $N_{50}P_{85}K_{113}$, ступінь насичення органічними добривами – 15,0 т/га сівозмінної площі; 6. Органічна система удобрення

N₃₉₀P₂₁₀K₄₃₀ (сума NPK – 1030), ступінь насичення органічними добривами – 17,5 т/га.

Як мінеральні добрива у досліді використовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Аміачну селітру вносили під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива використовували напівперепрілий соломистий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерат і солону пшениці озимої.

Загальна площа дослідних ділянок – 450 м², облікова – 374 м², повторність досліду – триразова, розміщення ділянок систематичне.

Лабораторні аналізи проводили за такими методиками: вміст валових форм азоту – за методом К'ельдаля; фракційний склад сполук азоту – за методом Шконде-Корольової; залишкові сполуки азоту – колориметрично з реактивом Неслера [1; 4].

Встановлено, що в середньому за ротацію сівозміни системи удобрення суттєво впливали на вміст мінерального азоту у верхньому шарі (0–20 см) ґрунту (див. табл.).

Таблиця

Вплив систем удобрення на вміст різних фракцій азоту в темно-сірому опідзоленому ґрунті в середньому за ротацію сівозміни 2009–2012 рр.

Варіант	Вміст різних фракцій азоту в ґрунті, мг/кг ґрунту					
	мінеральні		легкогідролізовані	важкогідролізовані	негідролізовані	разом
	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺				
1	1,7	13,2	107,0	214,6	848,5	1185,0
	2,2	15,1	113,2	222,8	886,5	1239,8
2	2,7	14,6	111,3	221,0	881,4	1231,0
	2,9	17,4	122,0	240,0	936,1	1318,4
3	2,5	16,1	114,0	226,2	900,2	1259,0
	2,5	19,4	128,0	251,0	991,0	1391,9
4	2,4	17,6	118,7	230,0	902,7	1271,4
	2,4	18,8	136,8	262,0	1028,4	1448,4
5	2,2	18,0	122,0	246,0	950,4	1338,6
	2,3	21,6	139,0	276,2	1090,9	1530,0
6	2,1	17,6	120,8	250,0	956,0	1346,5
	2,2	17,4	137,5	268,1	1067,2	1492,6
НІР _{0,05}	0,07	0,6	5,1	7,5	32,3	
	0,1	0,8	2,4	6,8	22,3	

Примітка: чисельник – 0–20 см; знаменник – 20–40 см.

Мінеральна система удобрення забезпечила певне, але незначне (на 1,4 мг/кг ґрунту) зростання вмісту амонійних сполук азоту. Внесення органічних добрив сприяло підвищенню цього показника до 17,6–18,0 мг/кг ґрунту. Найвищі показники вмісту амонійних форм азоту зафіксовані у варіантах 4–6 з найбільшим насиченням органічними добривами. Це вказує на позитивний вплив від внесення органічних добрив на перебіг процесів амоніфікації.

Незважаючи на зменшення показників вмісту нітратних форм азоту під впливом органо-мінеральної системи удобрення порівняно з мінеральною, загальний вміст мінеральних сполук азоту зростає, переважно за рахунок нагромадження амонійних. У варіантах 4 і 5 цей показник становив 20,0–20,2 мг/кг ґрунту, що свідчить про кращу забезпеченість азотом порівняно з іншими варіантами дослідів.

Легкогідролізовані форми азоту слугують найближчим резервом мінеральних сполук азоту для живлення рослин. Найвищі показники вмісту цієї фракції були зафіксовані у варіанті 5, що свідчить про позитивний вплив сумісного застосування органічних і мінеральних добрив. Органічна система (варіант 6) не забезпечувала підвищення вмісту легкогідролізованих форм азоту порівняно з органо-мінеральною.

Вміст негідролізованих сполук азоту коливався в межах 848–956 мг/кг ґрунту. Така велика різниця значною мірою впливала на загальні запаси азоту в ґрунті, які тісно корелювали з показниками негідролізованих його форм.

Фонд азоту темно-сірого опідзоленого ґрунту істотно змінювався залежно від різних систем удобрення. Зокрема, у контролі загальний вміст азоту становив 1185,0 мг/кг. Мінеральна система забезпечувала підвищення цього показника до 1231,0 мг/кг ґрунту, або на 46 мг/кг ґрунту. Застосування органо-мінеральної системи удобрення сприяло зростанню показника загального вмісту азоту до 1338,6–1346,5 мг/кг ґрунту, що на 12,9–13,6 % більше, ніж на контрольному варіанті.

Розглядаючи показники вмісту різних фракцій азоту в підорному (20–40 см) шарі, слід зазначити, що тенденції до зміни азотного фонду були подібними. Проте підвищення абсолютних показників вмісту нітратного та амонійного азоту в підорному шарі сприяло зростанню там вмісту мінерального азоту та кращому забезпеченню цим елементом.

У структурі азотного фонду ґрунту мінеральні форми азоту становили 1,3–1,6 %, легкогідролізовані – в межах 9,0–9,4, важкогідролізовані – 18,0–18,6, негідролізовані – 71,0–71,6. Незважаючи на значні розбіжності в абсолютних показниках вмісту азоту різних фракцій, відносний їх вміст коливається в незначних межах, що, очевидно, детерміновано генетичними особливостями ґрунту.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що частка різних фракцій азоту в загальному його фонді темно-сірого опідзоленого ґрунту змінюється у незначному діапазоні, незважаючи на застосування різних систем удобрення і вирощуваних культур. Це засвідчує, що перехід азоту з різних фракцій відбувається швидко і зумовлюється агрохімічними властивостями ґрунту, зокрема станом його органічної речовини. Для забезпечення позитивної зміни загального вмісту азоту в ґрунті органічні добрива є незамінним чинником, сприяють достовірному нагромадженню цього елемента порівняно з такою самою кількістю добрив, внесених у формі мінеральних сполук. Оптимальний показник вмісту азоту в різних полях короткоротаційної сівозміни забезпечила органо-мінеральна система удобрення з насиченням органічними добривами 15 т/га сівозмінної площі.

Бібліографічний список

1. Агрохімічний аналіз : підручник / [М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. Г. Сердюк та ін.] – К. : Арістей, 2005. – 476 с.

2. Кудеяров В. И. Цикл азота в почве и эффективность удобрений / В. И. Кудеяров. – М. : Наука, 1989. – 215 с.
3. Лямкина Ю. Б. Моделирование динамики азота в почве (теоретические аспекты) / Ю. Б. Лямкина, Л. А. Хворова // Известия Алтайского государственного университета. – 2011. – № 1-2(69). – С. 94–97.
4. Практикум по агрохимии : учеб. пособ. / [В. Г. Минеев, В. Г. Сычѳв, О. А. Амелянчик и др.] ; под. ред. акад. РАСХИ В. Г. Минеева. – М. : Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
5. Семенов В. М. Современные проблемы и перспективы агрохимии азота / В. М. Семенов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2008. – № 1. – С. 55–63.
6. Якименко В. Н. Изменение содержания форм минерального азота и калия почвы агроценозов / В. Н. Якименко // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 328. – С. 202–207.
7. Gosek S. Zrównoważone nawożenie gwarancją uzyskania wysokich plonów roślin i dobrej jakości produktów roslinnych / Stanisław Gosek // Wieś Jutra : Produkcja roślinna. – 2008. – N 6–7 (119/120). – S. 21–22.

Лопушняк В. Зміна азотного фонду темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем удобрення в польовій сівозміні

Проаналізовано закономірності зміни вмісту фракцій азоту в ґрунті під впливом різних систем удобрення в польовій сівозміні. Встановлено, що під впливом органо-мінеральної системи удобрення зростає забезпеченість рослин доступними формами азоту, але частка різних його форм в загальному фонді змінюється у незначному діапазоні.

Ключові слова: азот, фракції азоту, темно-сірий опідзолений ґрунт, система удобрення, сівозміна.

Lopushniak V. Nitrogen change fund dark gray podzolic soils under different fertilizing systems in the field crop rotation

Analyzed to law of change of content of fraction of nitrogen in soil under act of the different systems of fertilizer in the field a crop rotation. It is set that under act of organo-mineral systems of fertilizer increases availability of plants grows the accessible forms of nitrogen, but part of his different forms in a general fund changes in an insignificant range.

Key words: nitrogen, nitrogen fraction, dark-gray podzolic soil, fertilizer system, crop rotation.

Лопушняк В. Изменение азотного фонда темно-серой оподзоленной почвы при различных системах удобрення в полевом севообороте

Проведен анализ закономерностей изменения содержания фракций азота в почве под влиянием различных систем удобрення в полевом севообороте. Установлено, что под влиянием органо-минеральной системы удобрення возрастает обеспеченность растений доступными формами азота, но доля различных форм в общем его фонде меняется в незначительном диапазоне.

Ключевые слова: азот, фракции азота, темно-серая оподзоленная почва, система удобрення, севооборот.

УДК 631.81: 633.32

ВПЛИВ ПІСЛЯДІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ТА КОРМОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

В. Лопушняк¹, д. с.-г. н., Н. Засєкін², Н. Лагуш³, к. с.-г. н.

^{1,3}Львівський національний аграрний університет

²Волинська філія Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»

Постановка проблеми. Різке зниження рівня застосування добрив останніми десятиріччями не призвело до стабілізації екологічної ситуації, а, навпаки, сприяло поширенню агрохімічної деградації ґрунтів, підвищенню рівня кислотності, погіршенню їх гумусного стану та поживного режиму. Запобігти цьому можна через використання нових видів органічних добрив універсальної дії, які виробляють методом біологічної ферментації з природної органічної речовини [5; 6]. Проте ефективне їх використання потребує детального й усебічного вивчення в польових умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних умовах агропромисловництва недостатнє застосування органічних добрив спричинило спад родючості ґрунтів, що зумовлює пошук і застосування нових видів добрив зі збалансованим вмістом елементів живлення. Вирішенням питання удобрення сільськогосподарських культур і відновлення родючості, у тому числі дерново-слабопідзолистих супіщаних ґрунтів, є використання ферментованих органічних добрив [2; 4]. Властивості таких добрив та їх застосування на різних типах ґрунтів ще маловивчені, що не сприяє широкому впровадженню в агропромисловництво.

За удобрення культур ферментованими добривами у ґрунті залишається достатньо велика кількість елементів мінерального живлення, які можуть бути доступними для наступних культур сівозміни [4].

Світовий досвід показує, що проблему поповнення нестачі кормового білка та покращання поживного режиму ґрунтів можна вирішити насамперед розширенням площ сівби зернобобових культур, багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок [1].

Оскільки конюшина лучна вирізняється високим ступенем засвоєння поживних речовин з ґрунту і добрив, то внесені ферментовані добрива забезпечують підвищення її продуктивності в післядії [3; 7].

Постановка завдання. Ми вивчали вплив післядії ферментованих органічних добрив на продуктивність конюшини лучної в ланці сівозміни *картопля – овес – конюшина лучна* в умовах польового дослідження, закладеного на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Маневецького району Волинської області.

Схема дослідження охоплювала такі варіанти: 1. Контроль (без добрив); 2. Гній 30 т/га; 3. Ферментоване добриво – 7,5 т/га; 4. Ферментоване добриво – 15 т/га; 5. Ферментоване добриво – 22,5 т/га; 6. Гній 30 т/га + N₉₀P₆₀K₁₂₀; 7. Ферментоване добриво 15 т/га + N₉₀P₆₀K₁₂₀;

Виклад основного матеріалу. Ферментоване добриво – це нетрадиційний вид органічного добрива, яке виготовлене шляхом ферментації на основі місцевих сировинних ресурсів, складовими компонентами яких виступали зневоднений мул стічних вод дріжджового виробництва, торф та курячий послід зі співвідношенням компонентів 1 : 2,5 : 0,5 відповідно.

Лабораторно-аналітичні визначення проводили за загальноприйнятими в агрохімії методиками у Волинському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції.

Встановлено, що внесені добрива суттєво впливали на агрохімічні показники дерново-підзолистого супіщаного ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1

Зміни агрохімічних показників дерново-підзолистого ґрунту за вирощування конюшини лучної (середнє за 2010–2014 рр.)

Варіант досліджу	рН _{сол}	Гумус, %	Вміст у ґрунті, мг/кг		
			N _{луж}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без добрив)	4,6	1,09	36,9	169,4	67,3
Гній 30 т/га	5,3	1,12	44,3	176,9	80,1
Ферментоване добриво – 7,5 т/га	5,2	1,12	45,7	180,1	86,7
Ферментоване добриво – 15 т/га	5,5	1,18	45,9	190,3	89,9
Ферментоване добриво – 22,5 т/га	5,8	1,19	47,3	195,6	91,1
Гній 30 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	5,2	1,10	45,4	187,3	83,4
Ферментоване добриво 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	5,3	1,14	48,5	195,9	86,7

Органічні добрива, внесені під попередник, сприяли зниженню рівня кислотності досліджуваного ґрунту.

Внесення 30 т гною на гектар підвищувало рівень рН (2 варіант) на 0,7 одиниці. Ферментовані добрива сприяли зниженню рівня обмінної кислотності на 0,6–1,2. Найефективнішою була норма ферментованих добрив 22,5 т/га, за якої ґрунт перейшов зі середньокислого на контролі у градацію близького до нейтрального. Це можна пояснити нейтральною реакцією самого ферментованого добрива, яке містить у своєму складі кальцій. Така зміна реакції ґрунтового розчину позитивно вплинула на формування високої продуктивності конюшини лучної.

Додаткове застосування мінеральних добрив на фоні гною (30 т/га) і 15 т/га ферментованого добрива дещо підкислювало ґрунт порівняно з фоновими варіантами, що пов'язано з природою самих мінеральних добрив.

Органічні добрива, внесені під першу культуру сівозміни, сприяли збільшенню вмісту гумусу в ґрунті на всіх варіантах досліджу. Так, за внесення гною (30 т/га) та еквівалентної за вмістом азоту норми ферментованих добрив (7,5 т/га) вміст гумусу за чотири роки досліджень порівняно з контролем зріс на 0,03%. Збільшення норми внесення ферментованого добрива сприяло зростанню вмісту гумусу. Найефективнішою була потрійна норма ферментованого добрива (22,5 т/га), за якої вміст гумусу відносно контролю збільшився на 0,1%.

Отже, удобрення конюшини лучної як традиційним, так і новим органічним добривом сприяє зростанню вмісту гумусу і відтворенню родючості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту.

Ми встановили також позитивний вплив органічних і мінеральних добрив на вміст основних елементів живлення в ґрунті дослідної ділянки. На всіх удобрених варіантах спостерігали позитивний баланс лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в ґрунті.

Удобрення попередника (картоплі) позначилося на продуктивності конюшини лучної (табл. 2), яка була третьою культурою сівозміни.

Таблиця 2

Продуктивність конюшини лучної залежно від внесення ферментованих добрив (середнє за два укоси 2012–2014 рр.)

Варіант досліду	Врожай, т/га		
	зеленої маси	сухих речовин	кормових одиниць
1. Контроль (без добрив)	45,8	8,8	8,2
2. Гній –30 т/га	47,7	9,4	9,1
3. Ферментоване добриво – 7,5 т/га	53,7	10,6	10,7
4. Ферментоване добриво – 15 т/га	61,1	12,4	12,2
5. Ферментоване добриво – 22,5 т/га	64,2	13,2	12,8
6. Гній 30 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	54,9	11,0	10,4
7. Ферментоване добриво 15 т/га + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	55,7	11,3	11,1
НіР 0,5	1,16	1,10	1,14

Найвищий врожай зеленої і сухої маси забезпечує післядія ферментованого добрива (5 варіант – 22,5 т/га) – 64,2 і 13,2 т/га відповідно, що можна пояснити достатньою забезпеченістю рослин конюшини лучної поживними речовинами впродовж усього вегетаційного періоду. За органо-мінеральної системи удобрення попередника (6–7 варіанти) врожай зеленої маси і сухих речовин зменшився. Найнижчий врожай серед удобрених варіантів отримано у варіанті 2, де застосовували під попередник традиційні органічні добрива у нормі 30 т/га, – 47,7 т/га – зеленої маси і 9,4 т/га – сухих речовин. Це пов'язано з розтягнутим періодом вивільнення поживних речовин із гною, особливо за нестачі вологи, що не забезпечує рослини поживними речовинами у початковий період їх розвитку. Така сама закономірність збереглася і у зміні врожаю кормових одиниць.

Стосовно деяких аспектів якісної оцінки поживності корму насамперед необхідно відзначити позитивний вплив ферментованих добрив на вміст сухої речовини в зеленій масі конюшини лучної.

За внесення традиційних видів органічних добрив (варіант 2) вміст сухих речовин становив 19,7 %, за використання ферментованих добрив, залежно від норми внесення, – 19,8–20,6 %. Сумісне внесення як традиційних, так і ферментованих добрив з мінеральними забезпечує вміст сухих речовин в зеленій масі до 20,1–20,4 % відповідно (варіанти 6 і 7).

Вміст кормових одиниць в 1 кг зеленої маси із внесенням органічних добрив у нормі 30 т/га збільшується до 0,19 г, за внесення нетрадиційних ферментованих добрив – зростає до 0,20–0,21. Сумісне внесення мінеральних і органічних добрив не впливало на зміну цього показника. Виявлено також значний вплив добрив на вміст перетравного протеїну в кормі та одній кормовій одиниці.

Найвищий вміст перетравного протеїну (21 г) і збалансованість кормової одиниці за цим показником (102 г) були за внесення 22,5 т ферментованих добрив на гектар.

Висновки. Ферментовані добрива в післядії (третій рік) сприяють зростає вмісту гумусу та зниженню кислотності дерново-підзолистого супіщаного ґрунту ефективніше, ніж традиційні органічні добрива (гній). Рекомендованою є норма внесення 22,5 т/га. Така система удобрення попередника забезпечує збільшення запасів поживних речовин у ґрунті й зростання ефективності їх використання, а також високий рівень продуктивності конюшини лучної: понад 64 т/га – зеленої маси, 13 т/га – сухих речовин і 12 т/га – кормових одиниць. Забезпеченість однієї кормової одиниці перетравним протеїном становить 102 г.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світові і національні ресурси рослинного білка / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 69–78.
2. Использование местных органических удобрений на серых лесовых почвах Владимирского Ополя / В. В. Окорков, Л. А. Окоркова, О. А. Фенова, И. В. Семин // Агрехимия. – 2013. – № 4. – С. 34–47.
3. Лопушняк В. І. Вплив післядії тривалого застосування добрив в зерно-просапній сівозміні на продуктивність конюшини лучної / В. І. Лопушняк, Н. І. Лагуш // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2013. – Вип. 77. – С. 251–255.
4. Лопушняк В. Вплив ферментованих органічних добрив на агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту / В. Лопушняк, В. Гаврилюк, Н. Засекін // Хімія, агрономія, сервіс. – 2012. – Січень. – С. 44–47.
5. Мерленко І.М. Агрохімічні та агроекологічні основи застосування нетрадиційних органічних добрив та технологій в контексті альтернативного землеробства : монографія / І.М. Мерленко. – Луцьк, 2012. – 290 с.
6. Шевчук М.Й. Нові види добрив на основі місцевих сировинних ресурсів / М. Й. Шевчук, В.А. Гаврилюк, І.М. Мерленко // Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія. – 2007. – № 11. – С. 466–469.
7. Яригіна Н.Я. Вплив тривалого використання добрив у сівозміні на біологічну фіксацію азоту і врожай сіна конюшини / Н. Я. Яригіна // Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2010. – Вип. 1–2. – С. 123–128.

Лопушняк В., Засекін Н., Лагуш Н. Вплив післядії ферментованих органічних добрив на агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту та кормову продуктивність конюшини лучної

Досліджено вплив післядії ферментованих органічних добрив на агрохімічні властивості дерново-підзолистого ґрунту Західного Полісся України та кормову продуктивність конюшини лучної. Встановлено, що найбільш ефективним є внесення під попередник 22,5 т ферментованого добрива на гектар.

Ключові слова: ферментовані органічні добрива, агрохімічні властивості, зелена маса, сухі речовини, кормові одиниці.

Lopyshniak V., Zasiakin N., Lahush N. Aftereffect of fermented organic manure on agrochemical indicator of sod-podzol soil of Western Polissia of Ukraine and productivity of red clover

Influence of fermented organic manure, aftereffect on agrochemical properties of sod-podzol soil of Western Polissia of Ukraine and productivity of red clover were investigated. It was established that applying of 22,5 t/ha fermented manure of forerunner is the most effective.

Key words: fermented organic manure, agrochemical properties, green material, dru substances, fodder units.

Засекин Н., Лопушняк В., Лагуш Н. Влияние последействия ферментированных органических удобрений на агрохимические показатели дерново-подзолистой почвы и кормовую производительность клевера лугового

Исследовано влияние последействия ферментированных органических удобрений на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы Западного Полесья Украины и кормовую производительность клевера лугового. Установлено, что наиболее эффективным является внесение под предшественник 22,5 т ферментированного удобрения на гектар.

Ключевые слова: ферментированные удобрения, агрохимические свойства, зеленая масса, сухое вещество, кормовые единицы.

УДК 1:631.816

**БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ВЕРБИ
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗА ВНЕСЕННЯ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД
НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

В. Лопушняк, д. с.-г. н.

Львівський національний аграрний університет

Г. Грицуляк, к. с.-г. н.

Івано-Франківський коледж Львівського національного аграрного університету

Постановка проблеми. Одним із найактуальніших завдань, що стоять перед державою, є пошук альтернативних відновлюваних джерел енергії з одночасним вирішенням екологічних проблем і розвитком енергоощадних технологій. Зокрема, ведеться активний пошук ефективних способів використання високопродуктивних біоенергетичних культур з метою вирощування біомаси для виробництва біопалива [1;6].

Енергетичні рослини, зокрема вербу енергетичну, можна вирощувати на малопродуктивних землях, яких в Україні сотні тисяч гектарів. Сприятливі підвищенню продуктивності цієї культури може внесення осаду стічних вод (ОСВ) як

добрива, оскільки країна потерпає від надлишку цього органічного матеріалу на очисних станціях комунального господарства. Проте екологічно безпечне використання осаду стічних вод є недостатньо вивченим [2; 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що через 5–10 років розвідані запаси нафти будуть вичерпані більш, ніж на 60%, тому зростає необхідність залучати нетрадиційні джерела енергії, в тому числі створені на основі біосировини [1; 3–5]. Серед усіх енергетичних рослин у світі саме верба сьогодні використовується як основна енергетична культура для виробництва твердого палива [6; 8]. Значного поширення ця культура набула в Скандинавських країнах, де її рекомендують вирощувати на заболочених і малопродуктивних землях. Біомаса верби енергетичної у вигляді паливної тріски є основною сировиною для виробництва зеленої енергії на теплових станціях в Данії, Бельгії, Фінляндії, Англії, Німеччині, Австрії та Польщі. Значних успіхів у вирощуванні верби енергетичної досягла Швеція, збільшивши площі висадження у кілька разів, які на сьогодні складають приблизно 180–200 тис. га [8; 9].

Упродовж кількох десятиліть (щонайменше 25 років) насадження верби енергетичної можна використовувати на енергетичні цілі. Навіть за 5–8 циклів використання плантація цієї культури не знизить своєї продуктивності. За даними дослідників, найвищим рівнем продуктивності та енергетичною цінністю відзначається біомаса верби енергетичної після трирічного використання [6; 8; 9].

В Україні, незважаючи на велику кількість незадіяних земель несільськогосподарського призначення, промислових плантацій енергетичних культур поки що є недостатньо [7; 9]. Внесення ОСВ під вербу енергетичну дає змогу, з одного боку, знизити забрудненість поверхневих і ґрунтових вод, а з іншого – забезпечує значний обсяг доступних ресурсів біомаси, яка може широко використовуватися на енергетичні цілі. Верба поліпшує екологічний стан ґрунтів завдяки глибокій кореневій системі, що спроможна засвоювати велику кількість поживних речовин з ОСВ [2; 8].

Постановка завдання. Основним завданням нашого дослідження є визначення біоенергетичної ефективності вирощування верби енергетичної за внесення різних норм ОСВ та компостів, виготовлених на їх основі з різним органічним матеріалом.

Виклад основного матеріалу. Дослід закладений у 2011 р. у триразовій повторності. Схема садіння верби енергетичної – 0,33 x 0,70 м, площа 28 м² на території колекційно-дослідного поля Івано-Франківського коледжу ЛНАУ у с. Чукалівка Тисменицького району.

Варіанти досліді: 1. Контроль – без добрив; 2. Мінеральні добрива – N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀; 3. ОСВ – 40 т/га; 4. ОСВ – 60 т/га; 5. ОСВ – 80 т/га; 6. Компост ОСВ + тирса (3:1) – 60 т/га; 7. Компост ОСВ + солома (3:1) – 20 т/га; 8. Компост ОСВ + солома (3:1) – 40 т/га; 9. Компост ОСВ + солома (3:1) – 60 т/га; 10. Компост ОСВ + солома (3:1) + цементний пил 10 % – 40 т/га.

Для визначення динаміки формування продуктивності вегетативної маси рослин відібрано пагони на другий, третій і четвертий роки вегетації. Їх зважували і висушували до постійної ваги (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив удобрення на продуктивність верби енергетичної,
середнє за 2012–2014 роки

Варіант	Продуктивність верби енергетичної, т/га					
	рік досліджень			середнє	до контролю, ±	
	2012	2013	2014		т/га	%
1. Без добрив – контроль	5,71	27,01	44,03	25,58	-	-
2. N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	14,70	32,25	52,26	33,07	8,2	18,7
3. ОСВ – 40 т/га	6,42	22,74	68,59	32,58	4,6	55,8
4. ОСВ – 60 т/га	8,55	27,05	79,74	38,45	5,7	81,1
5. ОСВ – 80 т/га	11,61	33,48	94,81	46,63	0,8	115,3
6. Компост ОСВ + тирса (3 : 1) – 60 т/га	13,11	30,57	82,83	42,17	8,8	88,1
7. Компост ОСВ + солома (3 : 1) – 20 т/га	6,65	31,29	73,65	37,19	9,6	67,3
8. Компост ОСВ + солома (3 : 1) – 40 т/га	6,71	37,55	79,61	41,29	5,6	80,8
9. Компост ОСВ + солома (3 : 1) – 60 т/га	8,51	31,54	85,84	41,96	1,8	95,0
10. Компост ОСВ + солома (3 : 1) + цем. пил 10% – 40 т/га	7,55	31,55	79,70	39,60	5,7	81,0

Інтенсивний приріст вегетативної маси відбувався саме на другий рік вегетації, практично в усіх варіантах досліджу. Найбільший приріст спостерігали у варіантах, де вносили мінеральні добрива та свіжий ОСВ.

Внесення компостів з ОСВ також забезпечило інтенсивне наростання вегетативної маси на 1,0–2,5 т/га порівняно з контролем. Вегетативна маса верби енергетичної у контрольному варіанті на четвертий рік вегетації становила близько 44 т/га, що на 26,9–50,8% менше порівняно з варіантами 3–5, де вносили свіжий ОСВ.

За внесення компостів на основі ОСВ та тирси (3 : 1) у нормі 60 т/га показник врожайності склав 82,8 т/га, що на 38,8 т/га більше порівняно з контрольним варіантом. Урожайність верби енергетичної за третій і четвертий роки вегетації практично у кожному варіанті зростала удвічі.

Найпродуктивнішими за виходом сухої біомаси верби енергетичної є варіанти 5 та 6, де вносили ОСВ у нормі 80 т/га та компости на основі ОСВ + тирса (3 : 1) 60 т/га відповідно (табл. 2). Проте за внесення компостів на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 20–60 т/га кількість біомаси верби енергетичної також зростала на 88,5–114,6 % і становила 29,1–37,1 т/га.

Таблиця 2

Вплив удобрення верби енергетичної на вихід сухої біомаси,
2012–2014 роки

Варіант	Вихід сухої маси, т/га				До контролю, ±	
	рік досліджень			се- реднє	т/га	%
	2012	2013	2014			
1. Без добрив – контроль	4,28	17,54	32,91	18,24	-	-
2. N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	12,04	21,01	44,12	25,72	11,2	34,1
3. ОСВ – 40 т/га	5,78	17,55	54,59	25,97	21,7	65,9
4. ОСВ – 60 т/га	7,45	22,77	66,91	32,38	34,0	103,3
5. ОСВ – 80 т/га	10,97	26,54	80,78	39,43	47,9	145,5
6. Компост ОСВ + тирса (3 : 1) – 60 т/га	12,31	33,66	70,01	38,66	37,1	112,7
7. Компост ОСВ + солома (3 : 1) – 20 т/га	5,87	24,49	62,02	30,79	29,1	88,5
8. Компост ОСВ + солома (3 : 1) – 40 т/га	5,49	29,03	69,36	34,63	36,5	110,8
9. Компост ОСВ + солома (3 : 1) – 60 т/га	7,55	25,54	70,64	34,58	37,7	114,6
10. Компост ОСВ + солома (3 : 1) + цем. пил 10% – 40 т/га	6,81	26,04	65,61	32,82	32,7	99,4

Біомаса після трирічного збору відзначається енергетичною цінністю на рівні 19,56 МДж/кг сухої маси [9]. Цей показник ми використали для оцінки енергетичного потенціалу насаджень верби енергетичної за різних умов мінерального живлення агроценозу.

Відповідно до розрахунків затрати на вирощування верби енергетичної у контрольному варіанті сягали 4737 грн/га. За внесення ОСВ, враховуючи всі перевезення та підготовку, витрати на вирощування верби енергетичної зросли і сягали відповідно 9875 грн/га. Проте за внесення компостів затрати на вирощування зменшилися, найменша вартість вирощування верби енергетичної була за внесення компосту на основі ОСВ та соломи у нормі 20 т/га. Такі показники вартості енергії були співмірними з показниками, які наведені в дослідженнях [9].

Собівартість виробництва змінювалася також відповідно до варіанта досліду (табл. 3). Зокрема, у контрольному варіанті собівартість виробництва залишалася найбільшою і становила 143,9 грн/т, за внесення ОСВ у нормі 40 т/га – складала 117,7 грн/т. Проте за внесення 60 та 80 т/га ОСВ собівартість виробництва підвищилася до 121,7 та 122,2 грн/т відповідно.

Найменшу собівартість виробництва забезпечує внесення компостів на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 40 т/га, що в умовах досліду склало 109,4 грн/т.

Відповідно з кожним роком збір біомаси верби енергетичної зростав і збільшувався вихід валової енергії з врожаєм. У варіантах, де вносили компости, вихід валової енергії зменшився порівняно з варіантами, де вносили свіжий ОСВ,

але залишився більшим за контроль. Проте на третій рік використання вихід валової енергії зростав найбільше, оскільки збільшився вихід сухої біомаси.

Таблиця 3

Економічна та енергетична ефективність вирощування верби енергетичної, 2014 рік

№ з/п	Затрати на вирощування		Вихід сухої біомаси, т/га	Собівартість виробництва, грн/т	Вихід валової енергії, ГДж/га	Собівартість отриманої енергії, грн/ГДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності (Кее)
	грн/га	ГДж/га					
1	4737	543,7191	32,91	143,9	643,7196	7,4	1,18
2	5344	565,0281	44,12	121,1	862,9872	6,2	1,70
3	6427	639,1492	54,59	117,7	1067,7804	6,0	1,75
4	8141	771,6016	66,91	121,7	1308,7596	6,2	1,70
5	9875	935,9497	80,78	122,2	1580,0568	6,2	1,69
6	8438	799,7512	70,01	120,5	1369,3956	6,2	1,71
7	7394	700,8012	62,02	119,2	1213,1112	6,2	1,73
8	7588	719,1885	69,36	109,4	1356,6816	5,6	1,89
9	7882	747,0537	70,64	111,6	1381,7184	5,7	1,85
10	7734	733,0263	65,61	117,9	1283,3316	0,60	1,75

Собівартість отриманої енергії є досить невисокою. У наших дослідженнях вартість одиниці енергії у вербі енергетичній становила 0,6–0,7 грн/ГДж і коливалася за варіантами досліду. Зокрема, за внесення ОСВ у нормі 40–80 т/га вартість одиниці енергії становила 0,6 грн/ГДж, за внесення компостів на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 20–40 т/га – 0,56–0,57 грн/ГДж відповідно.

Висновки. Отже, за результатами дослідження доходимо таких висновків:

– економічно вигідно вирощувати вербу енергетичну за внесення компостів на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 20 та 40 т/га;

– вихід валової енергії з одиниці площі за вирощування верби енергетичної досить високий саме у разі внесення свіжого ОСВ, але, зважаючи на екологічну небезпеку підвищення вмісту важких металів у ґрунті понад ГДК, екологічно безпечніше застосовувати компости на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 20–40 т/га;

– за енергетичною ефективністю вирощування верби енергетичної внесення компосту на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 20–60 т/га забезпечує найкращі показники, а саме найнижчу вартість одиниці енергії в біомасі (0,56–0,57 грн/ГДж) та найвищі коефіцієнти енергетичної ефективності на рівні 1,9.

Бібліографічний список

1. Боярчук В. М. Економічна та енергетична ефективність виробництва ріпаку озимого, пшениці озимої, кукурудзи, цукрового буряку та біопалива на їх основі / В. М. Боярчук, О. В. Фтома, О. В. Боярчук // Аграрна економіка. – 2012. – Т. 5, № 1–2. – С. 102–110.
2. Брадїс Є. М. Salix L. / Є. М. Брадїс // Визначник рослин України / за ред. Д. К. Зерова. – К. : Урожай, 1965. – С. 186–193.

3. Гелетуха Г. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна // Нетрадиционная энергетика. Промышленная теплотехника. – 2010. – № 3. – С. 73–79.
4. Кунцьо І. О. Вирощування енергетичної верби як сировини для виробництва твердих видів біопалива в умовах Лісостепу України / І. О. Кунцьо, Я. М. Гументик // Збірник наукових праць інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К., 2013. – Вип. 19. – С. 59–62.
5. Качан Х. П. Підготовка осадів стічних вод до зневоднення з подальшою їх утилізацією / Х. П. Качан, О. В. Вербовський // Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф. курсантів і студ., Львів, 2010 р. / Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. – Львів, 2010. – С. 75–76.
6. Курило В. Л. Динаміка росту енергетичної верби в перший рік вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України / В. Л. Курило, Г. І. Журба // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К., 2013. – Вип. 19. – С. 74–79.
7. Олійник Є. Вирощування енергетичних плантацій [Електронний ресурс] / Є. Олійник, Т. Єловікова // Агросектор – 2007. – № 7–8. – Режим доступу : <http://journal.agrosector.com.ua/ahive/>.
8. Титко Р. Відновлювані джерела енергії (досвід Польщі і України) : посібник / Р. Титко, В. Калініченко. – Варшава : OWG, 2010. – 533 с.
9. Роїк М. В. Перспективи вирощування енергетичної верби для виробництва біопалива / М. В. Роїк, М. Я. Гументик, В. В. Мамайсур // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К., 2011. – Вип. 12. – С. 142–148.

Лопушняк В., Грицуляк Г. Біоенергетична ефективність вирощування верби енергетичної за внесення осаду стічних вод на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття

Визначено біоенергетичну ефективність вирощування верби енергетичної за внесення різних норм ОСВ та компостів, виготовлених на їх основі.

За внесення компостів затрати на вирощування верби енергетичної знизилися, а найменша вартість вирощування була за внесення компосту на основі ОСВ та соломи у нормі 20 т/га.

Вихід валової енергії з одиниці площі за вирощування верби енергетичної досить високий саме у разі внесення свіжого ОСВ, але, зважаючи на екологічну небезпеку підвищення вмісту важких металів у ґрунті понад ГДК, краще застосовувати компости на основі ОСВ та соломи (3 : 1) у нормі 20–40 т/га.

Внесення компостів з ОСВ під вербу енергетичну дає змогу знизити забрудненість поверхневих і ґрунтових вод. Верба поліпшує екологічний стан ґрунтів завдяки глибокій кореневій системі, що спроможна засвоювати значну кількість поживних речовин з ОСВ.

Ключові слова: продуктивність, біоенергетика, біомаса, енергетична цінність, осад стічних вод, компости, верба енергетична, дерново-підзолистий ґрунт.

Lopushnyak V., Hrytsulyak G. Bioenergetic effectiveness of growing willow energy for making on sewage sludge of sod-podzolicsoils of Precarpathian

From the conducted economic calculation and evaluation of energy efficiency of growing energy willow can conclude that making compost for growing willow energy the outgoings were decreased and the lowest price was growing by making compost from the sewage sludge and straw at a rate of 20 t/ha.

Exit gross energy per unit area for growing willow energy is quite high just for making fresh sewage sludge, but because of the environmental risk increase of heavy metals in the soil above the MPC is better to use compost from sewage slydge and straw (3 : 1) at a rate of 20–40 t/ha.

Adding sewage sludge under willow energy can reduce the pollution of surface and groundwater. Tge willow improves the ecological condition of soil due to deep root system that can absorb large amounts of nutrients from the sewage sludge.

Key words: efficiency, bioenergetics, biomass, energy value, sewage sludge, composts, willow energy, sod-podzolicsoil.

Лопушняк В., Грицуляк Г. Биоэнергетическая эффективность выращивания ивы энергетической при внесении осадка сточных вод на дерново-подзолистых почвах Предкарпатья

Определена биоэнергетическая эффективность выращивания ивы энергетической при внесении различных норм ОСВ и компостов, изготовленных на их основе. При внесении компостов затраты на выращивание ивы энергетической уменьшились, самая низкая стоимость выращивания была при внесении компоста на основе ОСВ и соломы в норме 20 т/га.

Выход валовой энергии с единицы площади при выращивании ивы энергетической достаточно высокий именно при внесении свежего ОСВ, но ввиду экологической опасности повышения содержания тяжелых металлов в почве сверх ПДК лучше применять компосты на основе ОСВ и соломы (3 : 1) в норме 20–40 т/га.

Внесение компостов с ОСВ под иву энергетическую позволяет снизить загрязненность поверхностных и грунтовых вод. Ива улучшает экологическое состояние почв благодаря глубокой корневой системе, которая способна усваивать большое количество питательных веществ из ОСВ.

Ключевые слова: производительность, биоэнергетика, биомасса, энергетическая ценность, осадок сточных вод, компосты, ива энергетическая, дерново-подзолистая почва.

УДК 633.521:631.4(477.86)

АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ

М. Волощук, д. с.-г. н., Л. Книгніцька, м. н. с.

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН*

Постановка проблеми. Із переходом сучасного землеробства на якісно новий рівень, заснований на принципах біологізації, питання відновлення, збереження й поліпшення родючості ґрунту набувають щораз більшої актуальності. Адже високі агрофізичні показники є свідченням якісного стану ґрунту й утримання його у відповідних умовах, від яких залежить ріст і розвиток та урожайність рослин, і значення їх посилюється за різних способів обробітку та використання добрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню агрофізичних властивостей ґрунту присвячені праці багатьох учених (С. Антонця, С. Беґея, А. Вороніна, І. Ревута, І. Шуvara та ін.) [1–3, 9; 10], зокрема щодо вирощування льону (В. Дідори, О. Локотя, М. Калієвського, С. Коваля та ін.) [4–8]. У сучасних працях увага звернута на агрофізичні особливості ґрунту певної території залежно від різних способів основного обробітку та удобрення. Оцінка фізичного стану ґрунту має місце і в деяких дослідженнях щодо вирощування льону-довгунцю [7]. Однак агрофізичні властивості ґрунту практично всієї території України, зокрема й Прикарпаття, потребують ретельнішого дослідження.

Постановка завдання. Перед нами стояло завдання вивчити вплив агрофізичного стану ґрунту на формування врожаю льону-довгунцю в умовах Прикарпаття залежно від різних способів обробітку та удобрення.

Виклад основного матеріалу. Досліди проводили впродовж 2004–2010 років на базі Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону.

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий поверхнево оглеєний середньосуглинковий – характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі – 2,6%, рН сольової витяжки – 4,0–4,5; забезпеченість ґрунту рухомими формами фосфору і калію (за Чиріковим) – відповідно 10,2–11,0 і 10,0–12,0, легкогідролізованим азотом (за Корнфільдом) – 9,2–10,9 мг/кг ґрунту. Схема дослідю показана в табл. 1.

Структура і щільність складення ґрунту – основні параметри, що визначають його фізичні властивості та режими й впливають здебільшого на формування врожаю. Агрономічно цінні властивості ґрунту зумовлюються наявністю в ньому макроструктурних частинок діаметром 0,25–10 мм і мікроструктурних – до 0,25 мм. Ґрунт, що складається з мікро- і макрочастинок різного розміру, називають структурним, а самі частинки, утворені з механічних елементів отримали назву «структури». Найкращим розміром частинок у сучасному землеробстві вважають 0,25–

3 мм для чорноземів та каштанових і 0,5–5 мм – для дерново-підзолистих суглинкових ґрунтів. Мікроструктурна будова властива підзолистим ґрунтам, на яких одержують високі врожаї картоплі, льону тощо. Проте недоліком мікроструктурних ґрунтів є їх здатність до ущільнення, внаслідок чого вони потребують більших затрат праці на обробіток, а також піддаються вітровій і водній ерозії.

За дослідженнями вчених, орний шар високоокультуреного дерново-підзолистого суглинкового ґрунту характеризується такими показниками: кількість водотривкої макроструктури – в середньому близько 50 %, рівноважна щільність – 0,9–1,2 г/см³, загальна шпаруватість – 55–60 %, шпаруватість аерації за найменшої вологоємності – понад 20 %, найменша вологоємність – від 33–34 % до 43–44 % залежно від вмісту гумусу, діапазон активної вологи – 19–25 % [10].

Структура ґрунтів є одним з основних параметрів, що визначає їх властивості та режими. Вона суттєво впливає на умови росту й розвитку рослин та мікрофлори, становить собою один із визначальних чинників підвищення урожайності сільськогосподарських культур. На сучасному етапі агрономічних досліджень одним із важливих завдань є вивчення питань створення й руйнування ґрунтової структури.

З усіх частинок ґрунту агрономічно цінними вважають грудочкуваті, діаметр яких становить від 1 до 10 мм, оскільки в такому ґрунті забезпечуються належні водно-повітряний та поживний режими. Проте багато вчених нижньою межею розміру частинок структурного ґрунту вважають 0,5 мм і навіть 0,25 мм. Збільшення кількості агрегатів розміром до 0,25 мм, а також переважання агрегатів розміром понад 10 мм погіршує умови росту. За наявності агрегатів розміром понад 10 мм необхідний додатковий обробіток, що призводить до висушування верхнього шару ґрунту, знижуючи ймовірність появи сходів рослин у посушливий період.

Зі структурних ґрунтів менше випаровується вологи, тому верхня частина орного шару завжди повинна бути структурною. Такі ґрунти мають слабку в'язкість, потребують менше витрат на обробіток унаслідок меншого контактування між часточками, характеризуються меншим прилипанням до знарядь обробітку. Структурні ґрунти швидше стають фізично стиглими і довго зберігають такий стан. Важливо, щоб агрегати були водотривкими, тобто протистояли розмиванню водою. На структурному ґрунті краще проростає насіння та легше розростається коріння рослин. Такі ґрунти менше зазнають впливу водної і вітрової ерозії.

В утворенні структури ґрунту важливе значення мають корені рослин, які подрібнюють великі частинки, посилюють агрегацію найдрібніших частинок; гумус, що утворюється з решток коренів, цементує частинки ґрунту. Значну роль у створенні структури ґрунту відіграють трав'янисті рослини, причому не тільки багаторічні, а й однорічні: по-перше, під впливом галуження коріння трав'янистих рослин ґрунт ділиться на окремі частинки, які, до того ж, стискаються корінням; по-друге, після відмирання коренів ґрунт збагачується на перегнійні речовини, які є основним чинником утворення водостійкої структури.

Таблиця 1

Структурно-агрегатний склад ґрунту залежно від способів обробітку та застосування сидератів, середнє за 2004–2006 рр.

Варіант обробітку ґрунту	Удобрєння	Шар ґрунту, см	Розмір агрегатів, мм, та їх вміст, %, від маси повітряно-сухого стану					
			на час сівби			на час збирання		
			10	0...0,5	0,25	10	0...0,25	0,25
Оранка на 20–22 см (контроль)	Контроль (без добрив)	0-20	46,6	52,3	1,1	43,6	53,0	3,4
		20-40	48,4	51,6	1,0	45,2	52,4	2,4
	Сидерат	0-20	45,1	53,5	1,4	40,2	55,8	4,0
		20-40	46,9	52,0	1,1	43,4	54,6	2,0
Оранка на 14–16 см	Контроль (без добрив)	0-20	44,3	53,7	2,0	39,8	56,1	4,1
		20-40	49,9	48,7	1,4	45,9	52,0	2,1
	Сидерат	0-20	42,7	54,9	2,4	38,0	57,5	4,5
		20-40	49,1	49,3	1,6	44,0	52,3	2,1
Оранка на 14–16 см +розпушування на 35–40 см	Контроль (без добрив)	0-20	41,2	56,4	2,4	34,3	61,0	4,7
		20-40	43,9	54,3	1,8	35,8	59,8	4,4
	Сидерат	0-20	39,5	57,7	2,8	33,3	61,7	5,0
		20-40	43,1	54,7	2,2	34,8	60,6	4,6
Дискування на 8–10 см	Контроль (без добрив)	0-20	43,2	60,8	2,6	33,7	61,1	5,2
		20-40	51,9	47,1	1,0	47,7	50,7	1,6
	Сидерат	0-20	41,7	61,6	2,9	31,8	62,8	5,4
		20-40	51,2	47,6	1,2	46,9	51,6	1,5
Дискування на 8–10 см +розпушування на 35–40 см	Контроль (без добрив)	0-20	38,6	58,4	3,0	32,8	62,4	4,8
		20-40	46,0	52,4	1,6	35,0	61,0	4,0
	Сидерат	0-20	37,6	59,2	3,2	30,4	63,9	5,7
		20-40	44,6	53,2	2,2	33,6	62,2	4,2

Результати досліджень засвідчили, що кількість агрономічно цінних агрегатів на варіантах досліду в шарах ґрунту 0–20 см та 20–40 см змінювалася залежно від способів обробітку ґрунту та застосування сидератів (див. табл. 1). Встановлено, що найбільший вміст брилуватої фракції у верхньому (0–20 см) шарі був на варіанті оранки на 20–22 см і становив 46,6 % на контролі (без добрив) та 45,1 % зі сидератом. На варіантах мілкої оранки і дискування частка такої фракції була значно менша і становила 35,5–42,7 % за сидерату та 36,6–44,3 % – на контролі. Однак уже в шарі 20–40 см вміст брилуватої фракції був вищим на 1,5-3,5 % порівняно з попереднім варіантом. Глибоке розпушування на 35–40 м на фоні оранки на 14–16 см та дискування на 8–10 см поліпшувало структуру всього оброблюваного шару, причому ефект зниження агрегатів > 10 мм був вищим

підорному шарі відповідно на 5,9–6,6 % порівняно з варіантами, де розпушування не застосовували.

Аналіз механічно стійкої структури ґрунту у час сівби на неудобрених варіантах показав, що вміст агрономічно цінних агрегатів у шарі ґрунту 0–20 см за оранки на 20–22 см був дещо нижчим порівняно з варіантами, що базувалися на застосуванні оранки на 14–16 см та дискування на 8–10 см. Так, якщо за оранки на 20–22 см шар ґрунту 0–20 см містив 52,3 % агрономічно цінних структурних фракцій, то за оранки на 14–16 см та дискування на 8–10 см цей показник становив 53,7 % та 54,2 %, а на варіантах оранки на 14–16 см + розпушування на 35–40 см та дискування на 8–10 см + розпушування на 35–40 см – 56,4 % та 58,4 % відповідно. Водночас на варіантах із застосуванням сидератів при оранці на 20–22 см цей показник становив 53,5 %, тоді як на інших варіантах – 54,9–59,2 %, що на 1,4–5,7 % більше порівняно з контролем.

Параметри структурності ґрунту на час збирання льону-довгунцю дещо відрізнялися від тих, що були на час сівби і змінювалися в такій самій послідовності. Так, на варіантах, де не застосовували удобрення, кількість структурних частинок на час збирання врожаю в орному й підорному шарах сягала 53,0–62,4 % та 52,4–61,0 %, тобто збільшилася, порівняно з показниками на час сівби на 0,7–6,9 % та 0,8–8,6 %, у варіантах зі сидератом – відповідно 55,8–63,9 % та 54,6–62,2 %, або на 1,5–2,8 % і 1,2–2,2 % більше.

Слід зазначити, що показники вмісту брилуватої фракції розміром >10 мм в шарі ґрунту 0–20 см за оранки на 14–16 см й дискування на 8–10 см та у поєднанні з розпушуванням на 35–40 см на контрольних варіантах були нижчими на 3,8–10,2 % порівняно з оранкою на 20–22 см, на неудобрених варіантах – на 2,9–9,5 %, а у варіантах зі сидератами – на 4,7–9,9 % порівняно з показниками на час сівби. Кількість агрегатів ґрунту розміром до 0,25 мм дещо збільшилася в орному й підорному шарах відповідно на 1,8–2,6 % та 0,6–2,6 % без удобрення та 2,1–2,6 % і 0,3–2,4 зі сидератом порівняно з показниками на час сівби.

Спостереження за динамікою зміни вмісту агрономічно цінних структурних фракцій в орному (0–20 см) та підорному (20–40 см) шарах ґрунту підтвердили високу структуроформувальну ефективність мінімальних обробітків ґрунту – оранки на 14–16 см, дискування (8–10 см) у поєднання з розпушуванням на 35–40 см. У варіантах із застосуванням сидерату в орному й підорному шарах ґрунту, де, крім кореневої системи рослин, нагромаджується значна кількість органічних решток у вигляді сидерату й стерні, створюються сприятливі умови для оструктурення ґрунту порівняно із контрольними варіантами.

На дерново-підзолистих ґрунтах рівноважна щільність перевищує оптимальну. Щоб створити оптимальні умови росту для рослин на таких ґрунтах, розпушувати їх доводиться частіше.

Ґрунти, на яких проводили дослідження, мають несприятливі водно-фізичні властивості і водно-повітряний режим. Безструктурний, запливаючий орний шар ущільнений, у ньому погано підтримується оптимальна щільність. Нижчі підорні горизонти (елювіальний, ілювіальний) мають яскраво виражені негативні властивості: вони дуже щільні, кислі, погано аеровані, бідні на кальцій, особливо елювіа-

льний горизонт, що безпосередньо підстиляє орний шар на глибині 24–38 см. У них практично не проникають кореневі системи сільськогосподарських культур. Відбираючи зразки з кожного шару ґрунту досліджуваного горизонту, вивчали динаміку щільності орного та підорного шарів під льоном-довгунцем (табл. 2).

Досліди показали, що середнє значення об'ємної маси в шарі ґрунту 40–60 см за глибокого розпушування було на 0,04–0,08 г/см³ нижче, ніж на контролі. Створений чизелюванням розпушений підорний шар зберігався протягом семи-восьми років, де щільність будови не перевищувала, як правило, 1,35 г/см³, загальна пористість становила понад 50 %. На ґрунтах із малопотужним гумусовим горизонтом глибоке розпушування слід проводити через 2–3 роки. Під його впливом об'ємна маса в шарі ґрунту, який обробляють, зменшується на 3–21 %, пористість збільшується на 4–10 %, а водопроникність ґрунту зростає в декілька разів.

За рахунок передпосівної підготовки ґрунту (боронування, удобрення, культивуації з боронуванням, вирівнювання, коткування) щільність і шпаруватість на всіх варіантах досліду погіршувалася (див. табл. 2). Проте у фазі сходів щільність шару 0–20 см зменшилася і була оптимальною –1,15–1,25 г/см³, у ранній жовтій стиглості збільшилася і трималася в межах 1,30–1,50 г/см³. Таку саму закономірність спостерігали і зі шпаруватістю ґрунту. Протягом вегетаційного періоду кращі агрофізичні показники склалися у шарі 0–20 см у варіанті дискування на 8–10 см, у шарі 20–40 см щільність була вищою, ніж за інших способів обробітку. Щільність і шпаруватість у підорних шарах була найкращою за проведення глибокого розпушування. Вирощування сидерату (олійної редьки) як окремо, так і в поєднанні з мінеральними добривами сприяло істотному поліпшенню досліджуваних показників, що створювало кращі умови для росту й розвитку культури.

Таблиця 2

Щільність і шпаруватість ґрунту за різних способів обробітку й удобрення

Спосіб обробітку	Рівень удобрення	Шар ґрунту, см	Перед сівбою		Сходи		Бутонізація		Рання жовта стиглість	
			Щільність, г/см ³	Загал. шпаруватість, %	Щільність, г/см ³	Загал. шпаруватість, %	Щільність, г/см ³	Загал. шпаруватість, %	Щільність, г/см ³	Загал. шпаруватість, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Оранка на 20–22 см	Контроль (без обрив)	0-20	1,41	45,5	1,24	53,3	1,31	49,8	1,38	47,7
		20-40	1,55	43,5	1,43	46,1	1,53	42,3	1,58	40,4
	Сидерат	0-20	1,39	46,7	1,22	54,0	1,31	50,6	1,37	48,3
		20-40	1,49	44,8	1,42	46,4	1,52	42,6	1,57	40,8
	Сидерат+ N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	0-20	1,38	46,9	1,2	54,7	1,29	51,3	1,36	48,7
		20-40	1,48	45,4	1,4	47,2	1,51	43,0	1,56	41,1
	Сидерат+ N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	0-20	1,37	47,3	1,18	55,5	1,28	51,7	1,35	49,1
		20-40	1,49	45,4	1,32	47,9	1,50	43,4	1,55	41,5

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Оранка 14–16 см	Контроль	0-20	1,44	45,2	1,25	52,8	1,35	49,1	1,39	46,8	
		20-40	1,57	42,0	1,47	44,5	1,55	41,5	1,59	40,0	
	Сидерат	0-20	1,40	46,2	1,23	53,2	1,32	50,6	1,38	47,5	
		20-40	1,56	42,3	1,46	44,9	1,55	41,5	1,58	40,4	
	Сидерат+ N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	0-20	1,37	47,3	1,20	54,0	1,30	50,9	1,37	47,9	
		20-40	1,54	42,4	1,45	45,3	1,54	41,9	1,57	40,8	
	Сидерат+ N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	0-20	1,36	47,9	1,22	54,7	1,30	50,9	1,37	47,9	
		20-40	1,52	41,7	1,45	45,3	1,53	42,3	1,57	40,8	
Оранка 14–16 см + розпушування на 35–40 см	Контроль	0-20	1,40	45,8	1,25	53,6	1,35	50,9	1,40	49,8	
		20-40	1,49	44,8	1,36	48,7	1,48	44,2	1,50	43,4	
	Сидерат	0-20	1,37	46,9	1,21	54,3	1,29	51,3	1,36	50,6	
		20-40	1,47	46,0	1,34	49,4	1,47	44,5	1,49	43,8	
	Сидерат+ N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	0-20	1,33	47,9	1,19	55,1	1,28	51,7	1,35	50,9	
		20-40	1,46	46,7	1,33	49,8	1,46	44,9	1,48	44,2	
	Сидерат+ N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	0-20	1,33	48,4	1,17	55,8	1,28	51,7	1,34	50,9	
		20-40	1,44	46,7	1,33	50,1	1,48	44,9	1,47	44,5	
	Дискування 8–10 см	Контроль	0-20	1,38	47,0	1,24	52,1	1,33	48,3	1,33	49,9
			20-40	1,58	40,6	1,5	43,4	1,58	40,4	1,61	39,2
Сидерат		0-20	1,36	47,3	1,23	52,8	1,32	49,1	1,32	48,3	
		20-40	1,58	41,8	1,49	43,8	1,56	41,1	1,60	39,6	
Сидерат + N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀		0-20	1,35	48,7	1,23	53,2	1,31	48,7	1,31	48,7	
		20-40	1,56	42,3	1,48	44,2	1,55	41,5	1,59	40,0	
Сидерат+ N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀		0-20	1,34	49,1	1,22	54,0	1,31	49,1	1,30	49,1	
		20-40	1,54	43,0	1,46	44,2	1,54	41,9	1,59	40,0	
Дискування 8–10 см + розпушування на 35–40 см	Контроль	0-20	1,35	47,9	1,22	54,0	1,31	56,0	1,33	47,2	
		20-40	1,55	41,7	1,38	47,9	1,51	43,4	1,53	42,3	
	Сидерат	0-20	1,33	48,5	1,20	54,7	1,31	50,6	1,32	48,7	
		20-40	1,54	42,5	1,37	48,3	1,48	44,2	1,51	43,0	
	Сидерат+ N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	0-20	1,30	49,0	1,18	55,5	1,29	51,3	1,31	49,4	
		20-40	1,51	43,9	1,36	48,7	1,47	44,5	1,50	43,4	
	Сидерат+ N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	0-20	1,30	49,6	1,15	56,2	1,28	51,7	1,31	49,8	
		20-40	1,50	45,0	1,35	49,4	1,46	44,9	1,49	43,8	

Слід зазначити, що одночасно з формуванням структурних одиниць ґрунту відбувається постійний процес руйнування, тому необхідно вживати систематичні заходи щодо їх збереження і відновлення – внесення органічних добрив, вапнування і гіпсування, сівба багаторічних трав, сидератів і правильний обробіток ґрунту.

Позитивний вплив способів основного обробітку та удобрення на агрофізичні властивості ґрунту сприяє поліпшенню умов живлення рослин льону-довгунцю, що позначається на формуванні врожаю цієї культури.

Висновки. Проаналізовано структурно-агрегатний стан, щільність і шпаруватість дерново-підзолистих ґрунтів як важливі фактори родючості для вирощування льону-довгунцю в умовах Прикарпаття.

Результати досліджень показали, що застосування мінімальних обробітків ґрунту (мілкої оранки і дискування) з глибоким розпушуванням на фоні мінеральних добрив і сидерату забезпечує сприятливі агрофізичні умови орного й підорного шарів дерново-підзолистого поверхневого оглеєного середньосуглинкового ґрунту, рівномірний розподіл елементів живлення в орному шарі, що сприяє росту й розвитку рослин та формуванню врожаю.

Бібліографічний список

1. Антоненць С. Безполіцевий обробіток ґрунту. Досвід ВП «Агроекологія» / С. Антоненць // Техніка АПК. – 2005. – № 10–11. – С. 7–8.
2. Бегей С. В. Агрофізическая оценка почв при возделывании промежуточных культур / С. В. Бегей // Почвоведение. – 1991. – № 7. – С. 81–86.
3. Воронин А. Д. Физика почв : успехи и проблемы / А. Д. Воронин // Почвоведение. – 1987. – № 10. – С. 34–42.
4. Дідора В. Г. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування льону-довгунця / В. Г. Дідора. – Житомир : Льонок, 2003. – 272 с.
5. Калієвський М. В. Основний обробіток ґрунту під льон олійний після пшениці озимої в південній частині Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / Калієвський М. В. – К., 2008. – 20 с.
6. Коваль С. П. Продуктивність льону олійного після різних попередників в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / Коваль С. П. – К., 2012. – 23 с.
7. Козлик Т. І. Вплив способів обробітку ґрунту та системи удобрення на морфологічні показники льону / Т. І. Козлик // Збірник наукових праць / Ін-т землеробства. – К. : ЕКМО, 2004. – Вип. 2–3. – С. 46–48.
8. Локоть О. Ю. Агробіологічні та біоенергетичні аспекти оптимізації технологій вирощування льону-довгунця : монографія / О. Ю. Локоть. – Ніжин, 2009. – 380 с.
9. Ревут І. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – [2-е изд., дополн. и переработ.]. – Л. : Колос, 1972. – 368 с.
10. Шувар І. А. Наукові основи підвищення продуктивності сівозмін та родючості ґрунту в традиційному і біологічному землеробстві Західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / Шувар І. А. – К., 2005. – 37 с.

Волощук М., Книгніцька Л. Агрофізичні властивості ґрунту за різних способів обробітку та удобрення при вирощуванні льону-довгунцю в умовах Прикарпаття

Розкрито стан вивчення оптимальних агрофізичних властивостей ґрунту. Проаналізовано зміни структурно-агрегатного складу, щільність і шпаруватість за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення. Найбільш ефективним у вирощуванні льону-довгунцю було проведення дискування на 8–10 см у поєднанні з глибоким розпушуванням на 35–40 см на фоні дози мінеральних добрив N₃₀P₄₅K₆₀

із сидератом. Визначено шляхи покращання агрофізичних властивостей ґрунту для підвищення урожайності льону-довгунцю в умовах Прикарпаття.

Ключові слова: льон-довгунець, агрофізичний стан, структура, щільність, шпаруватість, ґрунт, дискування, розпушення, сидерат.

Voloshchuk M., Knihnitska L. Agrophysical soil properties at different ways of cultivation and fertilization in the cultivation of flax in conditions of Carpathians

The article examines the state of the study of optimal agrophysical soil properties. Analyzed changes in structural aggregate composition, density and porosity by different methods and basic soil fertilization. The most effective in growing of flax was disking of 8–10 cm in combination with the deep loosening at 35–40 cm on the background dose $N_{30}P_{45}K_{60}$ fertilizers with green manure. The ways of improvement of soil agrophysical properties are determined to increase the yield capacity of flax in conditions of Carpathians.

Key words: flax, agrophysical state structure, density, porosity, soil, disking, loosening, green manure.

Волошук М., Книгницкая Л. Агрофизические свойства почвы в зависимости от разных способов обработки и удобрения при выращивании льна-долгунца в условиях Прикарпатья

Раскрыто процесс изучения оптимальных агрофизических свойств почвы. Проанализированы изменения структурно-агрегатного состава, его плотность и щелистость в зависимости от разных способов основной обработки и удобрения. Наиболее эффективным в выращивании льна-долгунца было проведение дискования на 8–10 см вместе с глубоким рыхлением на 35–40 см на фоне дозы минеральных удобрений $N_{30}P_{45}K_{60}$ и сидерата. Определены пути улучшения агрофизических свойств почвы для повышения урожайности льна-долгунца в условиях Прикарпатья.

Ключевые слова: лён-долгунец, агрофизическое состояние, строение, плотность, щелистость, почва, дискование, разрыхление, сидерат.

РОЗДІЛ 9 ТВАРИННИЦТВО

УДК 577.121.2:599.323.4

ВПЛИВ ХРОМУ(VI) НА ПРОЦЕС ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ТА АНТИОКСИДАНТНУ СИСТЕМУ В КЛІТИНАХ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ КРОЛИКІВ

Н. Хомич¹, к. с.-г. н., Г. Антоняк², д. б. н., О. Скаб³, к. с.-г. н.

^{1,3}Львівський національний аграрний університет

²Львівський національний університет ім. І.Франка

Постановка проблеми. Шестивалентний Хром нині розглядають як один із найнебезпечніших хімічних чинників. За умов надходження до організму людини і тварин Хром спричинює порушення обміну речовин, проявляє мутагенні, канцерогенні, тератогенні ефекти [1; 2]. Однак, незважаючи на наявність у літературі даних про шкідливий вплив Хрому (VI) на діяльність травної, видільної та нервової систем, механізми впливу цього елемента на функціональну активність органів і тканин з'ясовані недостатньо. Це зумовлює актуальність досліджень метаболічних ефектів Cr⁶⁺ в клітинах, що характеризуються високою інтенсивністю обмінних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Що стосується клітин внутрішніх органів кроликів, то можливість прояву в них прооксидантних ефектів Хрому не вивчена. З'ясування метаболічних змін у цих клітинах за умов введення Хрому (VI) становить значний інтерес, оскільки в них відбувається акумуляція важких металів, які надходять до організму тварин із навколишнього середовища.

Постановка завдання. Перед нами стояло завдання дослідити вплив Хрому (VI) на процес пероксидного окиснення ліпідів та активність ферментів антиоксидантної системи в клітинах внутрішніх органів кроликів за умов введення дихромату калію (K₂Cr₂O₇).

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили з трьома групами кроликів породи «шампань» тримісячного віку: контрольна (К) і дві дослідні (Д1–Д2). Кроликам груп Д1 і Д2 вводили в шлунок розчин K₂Cr₂O₇ (з розрахунку на дозу Cr(VI) 5 мг/кг живої маси на добу) щодоби, відповідно впродовж 14 і 30 діб, а тваринам групи К – фізрозчин у такому самому об'ємі.

У гомогенатах визначали активність супероксиддисмутази (СОД) [3], глутатіонпероксидази [4], глутатіонредуктази [5]. Каталазну активність досліджували за стандартною методикою, використовуючи гідроген пероксид як субстрат реакції. Також визначали концентрацію кінцевих продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ, ТБК-реактивні продукти), що базується на здатності кінцевих продуктів ПОЛ (малонового діальдегіду та інших альдегідів) взаємодіяти з 2-тіо-барбітуровою кислотою (ТБК) [6]. Активність ферментів обчислювали, здійсню-

ючи перерахунок на 1 мг білка. Вміст білка в лізатах визначали за методом Лоурі і співавторів (1951).

Результати проведених досліджень свідчать, що тривале внутрішньо-шлункове введення калію дихромату зумовлює значне нагромадження продуктів пероксидного окиснення ліпідів у клітинах внутрішніх органів кроликів (див. табл.). Зокрема, після 30-добового введення $K_2Cr_2O_7$ концентрація ТБК-активних продуктів у печінці, нирках і легенях тварин зростає відповідно на 48,9, 117,3 і 58,4 % ($p < 0,01-0,001$). Аналізуючи динаміку цього показника в часовому аспекті, можна зазначити, що в клітинах печінки і нирок тварин дослідних груп концентрація продуктів ПОЛ збільшується залежно від тривалості введення токсиканта, а в клітинах легень інтенсивніше накопичення ТБК-активних продуктів відбувається на 14-ту добу експерименту, ніж на 30-ту (див. табл.).

Таблиця

Вплив Хрому(VI) на вміст ТБК-активних продуктів у клітинах внутрішніх органів кроликів, нмоль/г тканини ($M \pm m, n=5$)

Орган	Контроль	Введення $K_2Cr_2O_7$	
		14 діб	30 діб
Печінка	27,12±1,76	35,34±2,47*	40,38±2,60**
Нирки	31,75±1,80	57,06±3,65**	68,99±3,92***
Легені	20,97±1,43	41,26±3,22**	33,21±2,07**

* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Загалом отримані дані вказують на стимуляцію процесів вільнорадикального окиснення в клітинах внутрішніх органів кроликів під впливом Хрому (VI).

Згідно з результатами досліджень стимуляція процесів пероксидного окиснення ліпідів супроводжується змінами функціонального стану антиоксидантної системи в клітинах внутрішніх органів (печінки, нирок та легень) кроликів дослідних груп, яким вводили калію дихромат впродовж 14 і 30 діб.

Супероксиддисмутазна активність у клітинах печінки та нирок кроликів пригнічується після 30-добового введення Хрому (VI) відповідно на 23,9 і 44,8 % ($p < 0,05-0,001$). Потрібно зазначити, що на 14-ту добу експерименту відбувається підвищення активності СОД у клітинах нирок та легень кроликів (відповідно в 1,31 і 1,48 рази, $p < 0,05$). Каталазна активність пригнічується в клітинах печінки і нирок кроликів в 1,6–1,9 рази ($p < 0,01-0,001$), а в клітинах легень – майже втричі ($p < 0,001$).

Результати аналізу активності ензимів, функціонально пов'язаних із глутатіоном, свідчать, що зміни останньої неоднакові в клітинах печінки, нирок та легень кроликів, яким вводили $K_2Cr_2O_7$. Зокрема, на 14-ту добу експерименту глутатіонпероксидазна активність зростає в усіх трьох досліджуваних органах, причому найвиразніше підвищення активності ензиму відбувається в легенях, де цей показник збільшується в 3,15 рази ($p < 0,001$). У клітинах нирок кроликів активність глутатіонпероксидази зростає на 128 % ($p < 0,001$), а в гепатоцитах – на 60,4 % ($p < 0,05$). Однак на 30-ту добу досліджень глутатіонпероксидазна активність набли-

жається до контролю в клітинах печінки та нирок, а в легенях залишається вищою від значень, встановлених у тварин контрольної групи, на 28,5 % ($p < 0,05$).

Глутатіонредуктазна активність в органах кроликів дослідних груп змінюється по-різному – зростає на 14-ту добу в печінці ($p < 0,05$), проте значно пригнічується в клітинах нирок та легень на 30-ту добу експерименту. Встановлені зміни супроводжуються зменшенням концентрації відновленого глутатіону в клітинах цих органів, а саме: в клітинах нирок – на 27,3 % ($p < 0,05$), а в клітинах легень – на 29,5 % ($p < 0,01$). Однак у гепатоцитах кроликів, яким вводили калію дихромат, достовірних змін концентрації GSH не виявлено.

Висновки. Щодобове уведення $K_2Cr_2O_7$ знижує активність СОД в печінці та нирках кроликів на 30-ту добу; зумовлює активацію глутатіонпероксидази в органах кроликів на 14-ту добу досліду. Глутатіонредуктазна активність у гепатоцитах зростає на 14-ту добу, а в нирках і легенях знижується на 30-ту добу експерименту; каталазна активність пригнічується в печінці та нирках кроликів на 30-ту добу досліду.

Бібліографічний список

1. Сологуб Л. І. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Н. О. Бабич. – Львів : Євросвіт, 2007. – 127 с.
2. Assessment of the mode of action for hexavalent chromium-induced lung cancer following inhalation exposures / D. M. Proctor, M. Suh, S. L. Campleman, C. M. Thompson // *Toxicology*. – 2014. – Vol. 325. – P. 160–179.
3. Дубинина Е. Е. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека / Е. Е. Дубинина, Л. А. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // *Лаб. дело*. – 1983. – № 10. – С. 30–33.
4. Моин В. М. Простой и специфический метод определения активности глутатіонпероксидазы в эритроцитах / В. М. Моин // *Лаб. дело*. – 1986. – С. 724–727.
5. Bergmeyer U. *Methods of Enzymatic Analysis* / U. Bergmeyer, M. Grassl. – Weinheim-Deerfield Beach, Florida-Basel : Verlag Chemie, 1983. – 500 p.
6. Коробейников Е. Н. Модификация определения ПОЛ в реакции с ТБК / Е. Н. Коробейников // *Лаб. дело*. – 1989. – № 7. – С. 8–9.

Хомич Н., Антоняк Г., Скаб О. Вплив Хрому (VI) на процес пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантну систему в клітинах внутрішніх органів кроликів

Досліджено процеси пероксидного окиснення ліпідів та активність ферментів антиоксидантної системи у внутрішніх органах кроликів за дії дихромату калію. Щодобове уведення $K_2Cr_2O_7$ знижує активність супероксиддисмутазу в печінці та нирках кроликів на 30-ту добу; зумовлює активацію глутатіонпероксидази в органах кроликів на 14-ту добу досліду. Глутатіонредуктазна активність у гепатоцитах кроликів зростає на 14-ту добу, а в нирках і легенях знижується на 30-ту добу експерименту; каталазна активність пригнічується в печінці та нирках кроликів на 30-ту добу досліду.

Ключові слова: хром, каталаза, глутатіонпероксидаза, супероксиддисмутаза, антиоксидантна система.

Khomych N., Antonyak G., Skab O. The effect of chromium (VI) in the process of lipid peroxidation and antioxidant system in the cells of internal organs of rabbits

The processes of lipid peroxidation and activity of enzyme of antioxidant systems in the internal organs of rabbits for the actions of potassium dichromate have been researched. Daily injection of $K_2Cr_2O_7$ reduces the activity of superoxide dismutase in the liver and kidneys of rabbits on the 30th day; causes the activation of glutathione peroxidase in the bodies of rabbits on the 14th day of the experiment. Glutathione reductase activity in hepatocytes of rabbits is growing on the 14th day, and in the kidneys and lungs of rabbits reduced on 30th day of the experiment; catalase activity is inhibited in the liver and kidneys of rabbits on the 30th day of the experiment.

Key words: chrome, catalase, glutathione peroxidase, superoxide dismutase, antioxidant system.

Хомич Н., Антоняк Г., Скаб О. Влияние Хрома (VI) на процесс пероксидного окисления липидов и антиоксидантную систему в клетках внутренних органов кроликов

Исследованы процессы пероксидного окисления липидов и активность ферментов антиоксидантной системы во внутренних органах кроликов при действии дихромата калия. Ежедневное введение $K_2Cr_2O_7$ снижает активность супероксиддисмутазы в печени и почках кроликов на 30-е сутки; активизирует глутатионпероксидазу в органах кроликов на 14-е сутки эксперимента. Глутатионредуктазная активность в гепатоцитах кроликов возрастает на 14-е сутки, а в почках и легких кроликов снижается на 30-е сутки эксперимента; каталазная активность подавляется в печени и почках кроликов на 30-е сутки эксперимента.

Ключевые слова: хром, каталаза, глутатионпероксидаза, супероксиддисмутаза, антиоксидантная система.

УДК 636. 2:576.344:547.915

**ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ БИЧКІВ
ТА ЗМІНИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЛІПІДІВ КРОВІ
ЗА ДІЇ РОСЛИННО-ЖИРОВИХ ДОБАВОК У РАЦІОНІ**

*С. Павкович, к. с.-г. н., С. Вовк, д. б. н., В. Бальковський, к. с.-г. н.,
Б. Кружель, к. б. н.*

Львівський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Численними дослідженнями доведено, що використання рослинних і тваринних жирових добавок у раціонах годівлі жуйних тварин виявляє стимулюючий вплив на перебіг обміну речовин, інтенсивність їх росту і розвитку, віддачу корму, забійний вихід, харчову і біологічну цінність тваринницької продукції [1]. Це можна пояснити високоенергетичним коефіцієнтом жирів, їх азотзберігаючою дією в організмі, позитивним впливом на регуляцію

метаболических процесів, накопиченням жиророзчинних вітамінів у тканинах [3]. Однак показано, що підвищений рівень тваринних, а особливо рослинних жирів у раціонах великої рогатої худоби в період активного функціонування передшлунків інгібує метаболічну активність низки рубцевих мікроорганізмів. Встановлено також, що внаслідок інтенсивного розщеплення аліментарних ліпідів і гідрогенізації полієнових жирних кислот у передшлунках великої рогатої худоби ферментними системами мікроорганізмів деградується значна кількість незамінних (лінолевої і ліноленової) жирних кислот, що негативно впливає на харчову і біологічну якість молока та яловичини. Враховуючи наведене, у країнах із розвинутим скотарством останніми роками інтенсивно ведуть наукові дослідження щодо підвищення ефективності використання жирових добавок у раціонах цього виду тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що полієнові незамінні (лінолева і ліноленова) жирні кислоти, які гідрогенізуються ферментними системами мікроорганізмів рубця жуйних, позитивно впливають на здоров'я людей внаслідок їх антиканцерогенної, антисклеротичної та протизапальної дії [4; 5]. Враховуючи це, з метою зменшення негативного впливу аліментарних жирів на метаболічну активність симбіотичних мікроорганізмів передшлунків у великої рогатої худоби, підвищення рівня надходження полієнових жирних кислот із кишківника у кров'яне русло та збільшення вмісту вказаних поліненасичених жирних кислот у складі молочного жиру та яловичини використовують різні методи захисту рослинних і тваринних жирів перед згодовуванням [6].

Постановка завдання. Нашою метою було порівняльне дослідження впливу згодовування відгодівельним бичкам нативної соняшникової олії та виготовлених на її основі кальцієвих солей жирних кислот на зміни жирнокислотного складу ліпідів плазми крові та інтенсивність їх росту.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили на некастрованих бичках чорно-рябої породи починаючи зі шестимісячного віку в осінньо-зимовий період, які були розділені на три групи (по 5 голів у кожній) за принципом аналогів. У підготовчий період (30 днів) всі тварини перебували в однакових умовах на основному раціоні, який складався зі сіна, силосу кукурудзяного, кормового буряку і зернової суміші (пшенична дерть – 50%, ячмінна дерть – 30%, вівсяна дерть – 20%). Тварини контрольної групи впродовж дослідного періоду, який тривав 90 днів, отримували такий самий раціон, як і в підготовчий період. Бички другої групи отримували ізокалорійний раціон, до складу комбікорму якого додавали соняшкову олію у кількості 5%, тваринам третьої групи згодовували таку саму кількість кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі соняшникової олії. З метою контролю за інтенсивністю росту бичків зважували на початку і наприкінці дослідного періоду. У плазмі крові тварин, отриманої з яремної вени в кінці досліду, визначали жирнокислотний спектр ліпідів [2]. Отримані дані опрацьовували статистично.

У табл. 1 наведено жирнокислотний склад ліпідів плазми крові піддослідних бичків.

Як бачимо, що згодовування у складі раціонів відгодівельних бичків добавок кальцієвих солей жирних кислот достовірно підвищує рівень лінолевої

($P < 0,001$) і ліноленої ($P < 0,05$) жирних кислот та знижує вміст стеаринової кислоти ($P < 0,001$) у складі ліпідів плазми крові порівняно з контролем. Це можна пояснити ефективним захистом ненасичених жирних кислот у складі кальцієвих солей.

Таблиця 1

Жирнокислотний склад ліпідів плазми крові бичків ($M \pm m, n = 5$), %

Назва і код жирної кислоти	Група тварин		
	1	2	3
Міристинова (C _{14:0})	1,27±0,05	1,14±0,04	1,11±0,06
Пентадеканова (C _{15:0})	1,32±0,04	1,24±0,05	1,22±0,04
Пальмітинова (C _{16:0})	19,43±0,53	18,56±0,42	17,02±0,56*
Пальмітоолеїнова (C _{16:1})	3,04±0,05	3,00±0,04	2,98±0,04
Стеаринова (C _{18:0})	24,61±0,58	22,95±0,52	19,69±0,45***
Олеїнова (C _{18:1})	27,06±0,48	29,06±0,57	30,37±0,48
Лінолева (C _{18:2})	20,64±0,45	21,40±0,41	24,81±0,42***
Ліноленова (C _{18:3})	2,63±0,05	2,65±0,06	2,8±0,05*

Вірогідні різниці показників у бичків дослідної групи порівняно з контрольною: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Середньодобові прирости живої маси тварин за експериментальний період у дослідних групах були в середньому на 1,8–7,2 % більшими порівняно з показниками контрольної групи (табл. 2). Причому згодовування кальцієвих солей жирних кислот проявляє більш виражений вплив на інтенсивність росту бичків порівняно з використанням нативної соняшникової олії. Цей ефект можна пояснити зменшенням негативної дії ненасичених жирних кислот на життєдіяльність мікроорганізмів рубця при згодовуванні жуйним захищених рослинних олій.

Таблиця 2

Інтенсивність росту піддослідних бичків ($M \pm m, n = 5$)

Група тварин	Вік тварин, днів, і жива маса, кг		Середньодобові прирости живої ваги	
	180	270	г	%
1	146±7,3	202±7,5	622	100
2	148±7,0	205±7,8	633	101,8
3	149±6,8	209±7,4	667	107,2

Наведені результати загалом свідчать про те, що згодовування відгодівельним бичкам кальцієвих солей жирних кислот має позитивний продуктивний і метаболічний вплив у цього виду тварин.

Висновки. Згодовування відгодівельним бичкам 6-9-місячного віку добавок кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на основі соняшникової олії, суттєво підвищує вміст лінолевої і ліноленої жирних кислот у складі ліпідів плазми крові та збільшує середньодобові прирости живої маси бичків порівняно з тваринами, які не отримували жирних добавок у складі раціону.

Бібліографічний список

1. Жирові добавки у годівлі тварин і птиці : монографія / [Вовк С. О., Снітинський В. В., Павкович С. Я., Кружель Б. Б.]. – Львів : СПОЛЮМ, 2011. – 208 с.
2. Курко В. И. Газохроматографический анализ пищевых продуктов / В. И. Курко. – К. : Урожай, 1965. – 236 с.
3. Янович В. Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В. Г. Янович, П. З. Лагодюк. – М. : Агропромиздат, 1991. – 317 с.
4. Dhiman T. R. Factors affecting conjugated linoleic acid content in milk and meat / T. R. Dhiman, S. H. Nam, A. L. Ure // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2005. – Vol. 45, N 6. – P. 463–482.
5. Kelley N. S. Conjugated linoleic acid isomers and cancer / N. S. Kelley, N. E. Hubbard, K. L. Erickson // J. Nutr. – 2007. – Vol. 137, N 12. – P. 2599–2607.
6. Lock A.L. Modifying milk fat composition of dairy cows to enhance fatty acids beneficial to human health / A.L.Lock, D.E. Bauman // Lipids. – 2004. –Vol. 39. – P. 1197–1206.

Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Кружель Б. Інтенсивність росту бичків та зміни жирнокислотного складу ліпідів крові за дії рослинно-жирових добавок у раціоні

Наведено результати досліджень впливу згодовування бичкам соняшникової олії та кальцієвих солей жирних кислот, виготовлених на її основі, на зміни жирнокислотного складу ліпідів плазми крові та інтенсивність їх росту. Показано, що кальцієві солі жирних кислот, одержані на основі соняшникової олії, підвищують у плазмі крові рівень лінолевої і ліноленової жирних кислот та позитивно впливають на природи піддослідних бичків.

Ключові слова: велика рогата худоба, відгодівля, соняшникова олія, жирнокислотний склад ліпідів крові, ріст тварин.

Pavkovych S., Vovk S., Balcovskiy V.,Kruzhel B. Intensity of calves growth and changes of fatty-acid content of blood lipids under the effect of vegetable fatty supplements in the diet

The article gives compared results of the research on impact of calves feeding with sunflower oil and calcium salts of fatty acids, made on its base, on changes of fatty-acid content of blood plasma lipids and intensity of the calves growth. The work confirms that calcium salts of fatty acids, made on the base of sunflower oil, increase level of linoleic and linolenic fatty acids and make positive impact on weight gain of the examined calves.

Key words: cattle, feeding, sunflowers oil, fatty acids content lipids of blood, animal growing.

Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Кружель Б. Интенсивность роста бычков и изменение жирнокислотного состава липидов крови при использовании растительно-жировых добавок в рационе

Показаны результаты исследований влияния скармливания бычкам подсолнечного масла и кальциевых солей жирных кислот, изготовленных на его основе, на изменение жирнокислотного состава липидов плазмы крови и интенсивность их роста. Показано, что кальциевые соли жирных кислот, полученные на основе подсолнечного масла, повышают в плазме крови уровень линолевой и линоленовой жирных кислот и положительно влияют на приросты подопытных бычков.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, откорм, подсолнечное масло, жирнокислотный состав липидов крови, рост животных.

УДК 574.52

**КОРОП ЗВИЧАЙНИЙ (*CYPRINUS CARPIO* L.)
У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА АКВАКУЛЬТУРІ**

Т. Багдай¹, асистент, Н. Панас², к. б. н., Г. Антоняк³, д. б. н.

^{1,3}Львівський національний аграрний університет

²Львівський національний університет імені Івана Франка

Постановка проблеми. Короп звичайний (*Cyprinus carpio* L.) – це широко розповсюджений представник родини Коропові (*Cyprinidae*) – найбільшої родини прісноводних костистих риб. За поширенням у водних екосистемах це бентопелагічний вид, який належить до потамодромів [14]. Зазвичай *C. carpio* характеризують як адвентивний вид, що походить з Азії. Вид інтродукований майже в усіх районах світу (за винятком Близького Сходу і полюсів), натуралізований у водоймах Європи [12]. Цей вид часто вважають дуже інвазивним, здатним витіснити нативні види риб [14]; він входить до списку 100 найбільш інвазивних видів у прісноводних екосистемах. Одомашнена форма коропа звичайного, яку розводять у рибогосподарських ставках, є однією з найпоширеніших промислових риб у рибних господарствах помірного поясу [12; 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. До складу виду *C. carpio* входять підвиди: *Cyprinus carpio carpio* (короп дзеркальний, або європейський), розповсюджений у водоймах більшості країн Європи (зокрема, в басейнах річок Дунаю і Волги), та *Cyprinus carpio haematopterus* (амурський коропа) – нативний для Східної Азії [12].

Обидва підвиди – європейський та азійський – давно одомашнені. У результаті одомашнення та схрещування з іншими спорідненими видами (зокрема, *Carassius auratus*), яке відбувалося в Європі, Китаї та Японії, виникло багато порід коропа, у тому числі велика кількість декоративних форм [12].

Породи ставкового коропа розрізняють за наявністю і формою лускатого покриву: лускатий (повністю покритий лускою), дзеркальний (з великими дзеркальними лусками, які проходять уздовж спини і бічної лінії; виведений в Німеччині),

голий, або шкірястий (практично без луски, за винятком ділянок поблизу спинного плавника, хвоста і зябер). В Україні виведено дві породи (український лускатий і український рамчастий коропа) й три типи в межах порід (український лускатий нивківський, український лускатий любінський та український рамчастий любінський) [2; 4; 5; 10].

Внутрішньопородний тип української лускатої породи коропа – український лускатий любінський був створений упродовж 1963–1998 років відтворним схрещуванням генотипів, географічно і генетично віддалених між собою (поліпшених племінних стад городоцького і несвіцького лускатого масивів та ропшинського коропа), у дослідному господарстві «Великий Любін» Львівського відділення Інституту рибного господарства УААН [6]. Цей високопродуктивний тип лускатого коропа стійкий проти краснухи, характеризується підвищеною холодо- та зимостійкістю і придатний для вирощування в західних областях України.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було проаналізувати біологічні та екологічні особливості природних популяцій *C. carpio* та їх відмінності від одомашненого коропа.

Виклад основного матеріалу. За умов життя у природних екосистемах дорослі особини *C. carpio* зазвичай населяють теплі, глибокі, повільно плинні та нерухомі води, такі як рівнинні річки та великі озера, зарослі рослинністю. Природні популяції цього виду широко розповсюджені у прісноводних евтрофних водоймах і водотоках Європи та Азії (басейни Чорного, Каспійського та Аральського морів), однак їх вважають уразливими до впливу несприятливих умов. Реофільна природна популяція коропа в Дунаї, яка, як вважають, дала початок європейському підвиду (*Cyprinus carpio carpio*), нині перебуває під загрозою вимирання. У річках Західної України (басейн Дністра) чисельність природних популяцій цього виду також сильно знижена і підлягає охороні [11].

Короп, натуралізований у природних водоймах, має певні зовнішні відмінності від одомашненого коропа, через це у деяких регіонах України для нього вживають окрему назву – сазан. Короп – мешканець природних водойм зазвичай має меншу товщину тіла, ніж одомашнений, довжину – приблизно учетверо більшу від висоти, колір тіла – від сірого до жовтувато-коричневого, червонувате забарвлення м'язової тканини, виступаючий уперед рот. Його середній темп росту (за живою масою) майже удвічі менший від швидкості росту одомашненого коропа. Останній може сягати максимальної довжини 120 см (хоча в середньому довжина тіла коропа становить близько 30–40 см), максимальної маси тіла – понад 40 кг [14], а віку – понад 38 років, а за деякими даними – понад 65 років. Загалом для коропа характерна значна мінливість форми, пропорцій та кольору тіла, розвитку плавців і лускового покриву.

Статева зрілість коропа настає на третьому-п'ятому роках життя, довжина тіла в цей період становить 25–36 см [14]. У тропічних широтах короп розмножується впродовж усього року, а в помірних водах нерест здійснюється навесні (у травні) в інтервалі температури води 15–20°C. Нерест відбувається уздовж берегів або в заплавах. Короп є полігамною рибою – під час нересту самка зазвичай супроводжується декількома самцями. Плодючість становить від 700–

800 тисяч до понад мільйона ікринок за сезон. Липка ікра прикріплюється переважно до водяних рослин. За природних умов дорослі особини часто роблять значні нерестові міграції до відповідних заводей і заплавних лук, іноді самки відкладають ікру в густих заростях водяних рослин. Личинки виживають тільки в дуже теплій воді серед дрібної затопленої рослинності. У ювенільному віці коропа харчується, головним чином, мікроскопічними водоростями, коловертками і дрібними ракоподібними, потім переходить на живлення зообентосом (личинками хірономід, олігохетами, моллюсками). Дорослі особини всеїдні – можуть харчуватися рослинами, зообентосом, а також детритом [14].

Короп загалом невибагливий до умов середовища. Показано, що особини *C. carpio* добре виживають у великих каламутних річках, витримують невисоку солоність та значне забруднення води, можуть жити в ставках із невеликою кількістю кисню, за температури води від 3°C до 35°C [14]. Проте цей вид теплолюбний, і найбільший приріст живої маси відбувається за температури 20–28°C та достатнього вмісту кисню у воді (влітку – 5–7 мг/л, взимку – щонайменше 4 мг/л). За зниження температури води до 14°C вживання їжі різко зменшується, а за 1–2°C коропа перестав харчуватися, стає малорухливим, а його жива маса зменшується.

Природні та антропогенні чинники (температура, пора року, забруднення води різноманітними поллютантами) значно впливають на метаболічні процеси в організмі коропа. Через те цей вид часто використовують в біоіндикаційних дослідженнях [7]. Водночас коропа звичайний має високу здатність адаптуватися до екологічних умов. Результати наших досліджень та експериментів, виконаних за участю інших авторів, свідчать про розвиток адаптаційних реакцій у клітинах *C. carpio* за наявності важких металів та пестицидів у невисокій концентрації [1; 3; 8; 9]. Однак збільшення вмісту забруднювачів у водному середовищі, інтенсивний водозабір, регулювання річок, гібридизація природної форми коропа зі штучно виведеними породами, а також поширення східноазійських форм та їх гібридів призводить до безперервного зниження рівня розповсюдження природних популяцій *C. carpio* [14].

Висновки. Коропа звичайний (*Cyprinus carpio* L.) – широко розповсюджений вид прісноводних риб, який заселяє евтрофні водойми і водотоки Європи та Азії. Його вважають одним з індикаторних видів у водних екосистемах. Водночас цей вид давно одомашнений і є важливим об'єктом аквакультури у рибних господарствах помірної поясу. Особини *C. carpio*, які заселяють природні водойми, характеризуються біологічними та екологічними особливостями порівняно з одомашненим коропом. Природні популяції *C. carpio* мають високу здатність адаптуватися до змін умов водного середовища, однак вразливі до різних видів антропогенного впливу на водні екосистеми.

Бібліографічний список

1. Багдай Т. В. Гематологічні показники та процеси пероксидного окиснення ліпідів і антиоксидантний метаболізм у клітинах крові коропа / Т. В. Багдай, В. В. Снітинський, Г. Л. Антоняк // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2013. – № 17(2). – С. 80–87.

2. Вирощування любінських і нивківських короїв в умовах півдня України / В. Г. Фалей, Л. С. Волянський, О. О. Олексієнко, М. А. Сидоров // Рибогосподарська наука України. – 2009. – № 1. – С. 55–59.
3. Вплив Кадмію та Хрому(VI) на стан антиоксидантної системи в клітинах крові коропа (*Cyprinus carpio* L.) / Т. В. Багдай, В. В. Снітинський, Г. Л. Антоняк, Н. П. Олексюк // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 1. – С. 9–15.
4. Грициняк І. І. Пріоритетні напрями наукового забезпечення рибного господарства України / І. І. Грициняк, О. М. Третяк // Рибогосподарська наука України. – 2007. – № 1. – С. 5–20.
5. Коропи українських порід [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://esu.com.ua/search_articles.php?id=5153.
6. Любінський лускатий – внутріпородний тип української лускатої породи коропа [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://agroua.net/animals/catalog/ag-27/a-0/ab-146/>.
7. Metali u vodnih ekosistemah ta ih vpliv na gidrobionti / Г. Л. Антоняк, Т. В. Багдай, О. І. Першин [та ін.] // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 2. – С. 9–24.
8. Олексюк Н. П. Вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів у різних органах і тканинах коропа залежно від сезону року / Н. П. Олексюк // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та Держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. – 2009. – Вип. 10, № 1/2. – С. 78–81.
9. Столяр О. Б. Роль металотіонеїнів в детоксикації йонів міді, цинку, марганцю та свинцю в організмі прісноводних риб і молюсків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : 03.00.04 / О. Б. Столяр. – Львів, 2004. – 30 с.
10. Структуризація українських порід коропа / В. Г. Томіленко, В. В. Бех, О. О. Олексієнко, В. М. Павліщенко // Рибогосподарська наука України. – 2012. – № 2. – С. 83–87.
11. Худий О. І. Сучасний стан іхтіоценозів транскордонних водотоків Чернівецької області / О. І. Худий // Україна–Румунія: транскордонне співробітництво : зб. наук. пр. – Чернівці : Рута, 2007. – С. 209–220.
12. Balon E. K. The Common Carp, *Cyprinus Carpio*: Its Wild Origin, Domestication in Aquaculture, and Selection as Colored Nishikigoi / E. K. Balon, R. C. Hoffmann. – Guelph, 1995. – 85 p.
13. De Kock S. Japanese Ornamental Koi Carp: Origin, Variation and Genetics / De Kock S., Gomelski B. // *Carp Biology and Ecology of Carp*. – CRC Press, 2015. – P. 27–53.
14. Fishbase: *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?id=1450>.

Багдай Т., Панас Н., Антоняк Г. Короп звичайний (*Cyprinus carpio* L.) у водних екосистемах та аквакультурі

Оглядова стаття присвячена аналізу даних наукової літератури і результатів власних досліджень щодо біологічних та екологічних особливостей коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.). Цей вид широко розповсюджений у прісноводних евтрофних водоймах і водотоках Європи та Азії. Одомашнену форму *C. carpio* культивують в усьому світі, зокрема в Україні. У результаті одомашнення та схрещування з іншими спорідненими видами було отримано багато порід і комерційних гібридів коропа, у тому числі велику кількість декоративних форм. Особини *C. carpio*, які заселяють природні водойми, характеризуються зовнішніми відмінностями від одомашненого коропа і мають високу здатність адаптуватися до змін умов водного середовища. Однак представники цього виду вразливі до різних видів

антропогенного впливу, через що їх використовують для біоіндикації екологічного стану водних об'єктів. Упродовж останніх десятиріч чисельність природних популяцій коропа зменшується внаслідок гібридизації *C. carpio* з його одомашненими формами та спорідненими видами риб.

Ключові слова: короп звичайний (*Cyprinus carpio* L.), сазан, іхтіофауна, водні екосистеми.

Bahday T., Panas N., Antonyak H. Common carp (*Cyprinus carpio* L.) in aquatic ecosystems and aquaculture

Review article is devoted to analysis of scientific literature and the results of authors research on biological and ecological characteristics of common carp (*Cyprinus carpio* L.). This species is widely distributed in eutrophic freshwater reservoirs and watercourses in Europe and Asia. Domesticated form of *C. carpio* has been cultured throughout the world, in particular, in Ukraine. As a result of domestication and crossbreeding with other related species, many varieties of the carp and commercial hybrids have been generated, including a large number of decorative forms. The specimens of *C. carpio*, that inhabit natural waters, possess external differences in comparison to domesticated carp and have a high capacity to adapt to the conditions of aquatic environment. However, the wild forms of carp are susceptible to various types of anthropogenic impact, and used for bioindication of the ecological state of water bodies. During the recent decades, the number of natural populations of *C. carpio* decreases due to hybridization of wild carp with domesticated forms and related fish species.

Key words: common carp (*Cyprinus carpio* L.), carp, ichthyofauna, aquatic ecosystems.

Багдай Т., Панас Н., Антоняк Г. Карп обыкновенный (*Cyprinus carpio* L.) в водных экосистемах и аквакультуре

Обзорная статья посвящена анализу данных научной литературы и результатов собственных исследований относительно биологических и экологических особенностей карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio* L.). Этот вид широко распространен в пресноводных эвтрофных водоемах и водотоках Европы и Азии. Одомашненную форму *C. carpio* культивируют во всем мире, в том числе, в Украине. В результате одомашнивания и скрещивания с другими родственными видами выведено много пород и коммерческих гибридов карпа, в том числе, большое количество декоративных форм. Особи *C. carpio*, которые заселяют природные водоемы, характеризуются внешними отличиями от одомашненного карпа и имеют высокую способность адаптироваться к изменениям условий водной среды. Однако представители этого вида уязвимы к различным видам антропогенного воздействия, в связи с чем их используют для биоиндикации экологического состояния водных объектов. В последние десятилетия численность природных популяций карпа уменьшается вследствие гибридизации *C. carpio* с его одомашненными формами и родственными видами рыб.

Ключевые слова: карп обыкновенный (*Cyprinus carpio* L.), сазан, рыбы, ихтиофауна, водные экосистемы.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЯ	3
<i>Снітинський В., Дидів А.</i> Біохімічний склад капусти білоголової залежно від рівня забруднення ґрунту кадмієм і свинцем за використання меліорантів та різних систем удобрення	3
<i>Лисак Г., Любинець І., Стельмах С., Кружель Б.</i> Фітоценотична характеристика стану популяцій <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. на території Яворівщини	13
<i>Іванків М., Бальковський В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С.</i> Особливості міграції та акумуляції хлороорганічних забруднень у ґрунті	18
<i>Мазурак О., Качмар Н., Зеліско О., Бучко А.</i> Екологічні підходи у використанні соломи зернових культур	22
<i>Лопотич Н.</i> Екологічні аспекти питного водопостачання у Сколівському районі Львівщини	27
РОЗДІЛ 2. ЗЕМЛЕРОБСТВО	32
<i>Григорів Я., Стельмах О., Бахталовська М., Туць Л.</i> Вирощування гречки в короткоротаційній сівозміні на дерново-опідзолених ґрунтах у умовах Прикарпаття	32
<i>Тирусь М.</i> Економічна ефективність вирощування буряку цукрового залежно від способів обробки ґрунту	37
РОЗДІЛ 3. РОСЛИННИЦТВО	41
<i>Лихочвор В., Костючко С.</i> Продуктивність цукрового буряку залежно від системи гербіцидного захисту в умовах Західного Лісостепу України	41
<i>Іванюк В., Панасюк О., Пацкан І.</i> Беззмінне вирощування буряку цукрового	48
<i>Завірюха П., Неживий З.</i> Продуктивність картоплі залежно від застосування регуляторів росту для обробки садивних бульб	51
<i>Пархуць Б.</i> Потенційний врожай пшениці озимої сорту Золотоколоса залежно від надходження фотосинтетичної активної радіації на темносірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу України	56
<i>Лунак О., Антоняк Г., Шнек М.</i> Формування продуктивності <i>Calendula officinalis</i> L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтово-кліматичних умов культивування	60
РОЗДІЛ 4. ПЛОДООВОЧІВНИЦТВО	66
<i>Вдовенко С.</i> Ефективність використання біопрепарату під час вирощування помідора у відкритому ґрунті розсадним способом	66
<i>Стефанюк С.</i> Урожайність і якість пучкової продукції буряку столового залежно від виду накриття та строку сівби	73

<i>Бровко О., Курята В., Рогач В.</i> Вплив синтетичних регуляторів росту 1-НОК та 6-БАП на морфогенез і продуктивність перцю солодкого	77
<i>Севідов В.</i> Інноваційні складові сталого розвитку галузі овочівництва у Харківській області	82
<i>Слободяник Л.</i> Ріст і урожайність дерев інтродукованих сортів яблуні в інтенсивному насадженні	86
<i>Рожко І., Тарнавська Н.</i> Елементи технологічного сортовивчення суниці ананасної	91
<i>Гулько Б., Гулько В.</i> Господарсько-біологічна оцінка осінніх сортів яблуні залежно від підщеп	95
<i>Дидів О.</i> Урожайність і якість гібридів капусти броколі в Західному Лісостепу України	98
<i>Дидів І.</i> Вплив позакореневого підживлення добривами Омекс на продуктивність селери коренеплідної в умовах Прикарпаття України	103
РОЗДІЛ 5. СЕЛЕКЦІЯ І НАСІННИЦТВО	107
<i>Влох В., Дудар І., Литвин О., Бомба М., Дудар О.</i> Польова стійкість гібридів картоплі проти фітофторозу залежно від поєднання батьківських компонентів	107
<i>Завірюха П., Костюк Б., Коновалюк М.</i> Результати оцінки перспективних гібридів картоплі у конкурсно-динамічному сортовипробуванні	112
<i>Андрушко О., Демкович Я.</i> Урожайність сортів картоплі різних груп стиглості в динамічному випробуванні	117
<i>Влох В., Дудар І., Литвин О.</i> Критерії продуктивності сіянців картоплі, створених за участі в генеалогічній сукупності сорту Карпатський	122
РОЗДІЛ 6. ЗАХИСТ РОСЛИН	127
<i>Косилович Г., Король О.</i> Захист ріпаку озимого від хвороб	127
<i>Голячук Ю., Калащук Д.</i> Вплив сортових особливостей і фунгіцидів на розвиток основних грибних хвороб картоплі	132
<i>Костюк Б.</i> Вплив допосівної обробки насіння регуляторами росту на стійкість ярого ячменю до грибних хвороб в умовах Західного Лісостепу	136
РОЗДІЛ 7. КОРМОВИРОБНИЦТВО	141
<i>Сеник І., Сидорук Г., Ворожбит Н., Болтик Н.</i> Динаміка щільності пагонів бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення	141
РОЗДІЛ 8. АГРОХІМІЯ І ҐРУНТОЗНАВСТВО	146
<i>Лопушняк В., Бортнік Т., Августинівич М.</i> Вплив екологічно безпечних технологій на баланс поживних речовин у сірому лісовому ґрунті Західного Лісостепу України	146

<i>Лопушняк В.</i> Зміна азотного фонду темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних систем удобрення в польовій сівозміні	152
<i>Засекін Н., Лопушняк В., Лагуш Н.</i> Вплив післядії ферментованих органічних добрив на агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту та кормову продуктивність конюшини лучної	156
<i>Лопушняк В., Гришуляк Г.</i> Біоенергетична ефективність вирощування верби енергетичної за внесення осаду стічних вод на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття	160
<i>Волощук М., Кнігніцька Л.</i> Агрофізичні властивості ґрунту за різних способів обробітку та удобрення при вирощуванні льону-довгунцю в умовах Прикарпаття	167
РОЗДІЛ 9. ТВАРИННИЦТВО	175
<i>Хомич Н., Антоняк Г., Скаб О.</i> Вплив Хрому (VI) на процес пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантну систему в клітинах внутрішніх органів кроликів	175
<i>Павкович С., Вовк С., Бальковський В., Кружель Б.</i> Інтенсивність росту бичків та зміни жирнокислотного складу ліпідів крові за дії рослинно-жирових добавок у раціоні	178
<i>Багдай Т., Панас Н., Антоняк Г.</i> Короп звичайний (<i>Cyprinus carpio</i> L.) у водних екосистемах та аквакультури	182

