

---

# ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

---

УДК 631.147:477.8

## ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ТРИБИ *TRITICEAE* У ДИНАМІЦІ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЕДАФОТОПІВ

І.В. Гриник<sup>1</sup>, Т.З. Москалець<sup>2</sup>, В.В. Москалець<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут садівництва НААН

<sup>2</sup> Білоцерківський національний аграрний університет

*Встановлено, що науково обгрунтоване використання побічної продукції і сидератів тритикале озимого сорту Славетне в умовах поліського та лісостепового екотопів активізує діяльність мікробного різноманіття ґрунту та підвищує продуктивність зернобобових і круп'яних культур. Визначено, що для чорноземів типових лісостепового екотопу оптимальним та екологічно-доцільним є поєднання соломи з тритикале (4–6 т/га) та  $N_{60}$ , а для дерново-підзолистих ґрунтів поліського екотопу — соломи (4–6 т/га) та  $N_{90}$ , що забезпечує високу активність мікроорганізмів ґрунту — іммобілізує азотофілну мікробіоту і мобілізує целюлозоруйнівну мікрофлору.*

**Ключові слова:** науково обгрунтовані елементи технології, екологічний стан едафотопів, продуктивність агрофітоценозів.

---

Наслідком зникнення біорізноманіття може стати руйнування існуючих екологічних зв'язків та деградація природних і природно-штучних угруповань, неспроможність до саморегуляції, що спричинятиме їх зникнення. Подальше скорочення біорізноманіття може призвести до його дестабілізації, втрати цілісності біосфери та її здатності до автореабілітації, внаслідок чого вона стане непридатною для життя людини [1, 2]. Збереження біорізноманіття є одним з напрямів концепції збалансованого розвитку, що передбачає гармонізацію економічної, екологічної та соціальної складових розвитку, коеволюцію суспільства та біосфери і базується на природоохоронних принципах управління природними системами [3–6].

Агроекосистеми зі спрощеною біоструктурою через зникнення низки угруповань втратили екологічну стійкість і здатність до біоценотичної саморегуляції та самовідновлення [7]. Сортова чисельність сільськогосподарських культур частково розв'язує проблему збереження біорізноманіття агроекосистем, збагачуючи банк

генофонду фітоценозу [8–10]. Стрімке знищення біологічного різноманіття та гумусу в ґрунтах унаслідок постійного використання агрохімікатів зумовлює щорічні втрати 10–15 млн га сільськогосподарських земель. Так, рівень вмісту гумусу в ґрунтах нашої країни знизився за останні 10 років удвічі, а рівень ерозійних процесів у деяких областях відповідає значенням екологічної катастрофи. Українські ґрунти увійшли в стадію критичного «шокового стану». Наукові дослідження та практичний досвід свідчать, що органічні методи землеробства відновлюють біологічний баланс ґрунтів уже через 3–5 років [11]. За нинішніх умов різкого дефіциту внесення відходів тваринництва та мінеральних добрив у ґрунти агроекосистем доцільним є науково обгрунтоване внесення зеленого добрива [12], соломи [13] та іншої побічної продукції рослинництва [14–16]. Тому дослідження, пов'язані з одержанням стабільної продуктивності агрофітоценозів завдяки активізації біологічної активності едафотопів, за внесення різних компонентних ресурсів органічних добрив — сидера-

© І.В. Гриник, Т.З. Москалець, В.В. Москалець, 2015

тів, соломи, у т.ч. з пшенично-житніх гібридів (тритикале), нині є актуальним.

Мета дослідження — вивчити вплив соломи та зеленої маси пшенично-житніх гібридів на підвищення родючості ґрунту.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослід з вивчення впливу соломи, зеленої маси пшенично-житніх гібридів озимого сорту Славетне на продуктивність ярих культур (сої сорту Устя, гречки сорту Крупинка) проведено впродовж 2009–2013 рр. на стаціонарах дослідного поля навчально-наукового дослідного центру Білоцерківського національного аграрного університету (лісостеповий екотоп) і Інституту сільського господарства Полісся НААН (с. Грозине, поліський екотоп) та на виробництвах фермерських господарств центральної частини України (ФГ «Вакула» Фастівський р-н, СПГ «Приндюк» Сквирський р-н, Київська обл.). Площа варіанта дослід становила 35 м<sup>2</sup>, облікова — 30 м<sup>2</sup>. Залежно від умов закладання дослід, культурами-попередниками для тритикале озимого були використані суміш. У досліді був використаний середньорослий, середньостиглий сорт тритикале озимого Славетне (оригінація сорту — Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН).

Варіанти досліджень: контроль (без добрив), солома (6 т/га), солома (6 т/га) + N<sub>30</sub>, солома (6 т/га) + N<sub>60</sub>, солома (6 т/га) + N<sub>90</sub> та варіанти з мікробним препаратом Діазобактерин.

Закладання дослід, спостереження, облік урожайності культур здійснювали за загальноприйнятою методологією [17]. Чисельність мікроорганізмів деяких еколого-трофічних груп визначали за Д.Г. Звягінцевим [18]. Целюлозолітичну активність ґрунту визначали в основні фази вегетації рослин методом аплікацій у трикратному повторенні шляхом закладання лляного полотна методом В.І. Штатнова [19]; кількість та масу бульбочок — за методикою Г.С. Посипанова [20]; фітотоксичність ґрунту за О.О. Берестецьким [21]. Мате-

матичну обробку даних проводили методами кореляційно-регресійного аналізу та варіаційної статистики на персональному комп'ютері із використанням спеціальних пакетів програм Statistika 6.0 та Excel-2003.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Мульчування поверхні ґрунту соломою та іншими рослинними рештками — традиційний метод у землеробстві. Відомо, що з 5 т соломи з тритикале озимого на 1 га ріллі надходить близько 30 кг азоту, 8 — фосфору, 90 — калію, 15 — кальцію, 5 — магнію (цієї кількості елементів живлення, за винятком азоту, вистачить для отримання врожаю зерна понад 2 т/га). За результатами проведених нами досліджень встановлено, що в лісостеповому та поліському екотопах своєчасно внесені азотні добрива разом із побічною продукцією тритикале (внесена в ґрунт солома) сприяють підвищенню продуктивності наступних культур у сівозміні. Зокрема, у варіанті із застосуванням соломи з тритикале озимого (6 т/га) та аміачної селітри у дозі 60 і 90 кг у д.р. врожайність зерна гречки посівної сорту Крупинка в умовах Житомирського Полісся збільшувалася на 25 і 27,4% та 19,2 і 30,7% порівняно з контролем та варіантом із внесенням лише соломи, а в агроєкосистемах центральної частини Лісостепу — на 47,1 і 52,9 та 66,7 і 73,3%, 15,8 і 52,6 та 29,4 і 70,6% відповідно. Аналогічна закономірність спостерігається і в посівах сої сорту Мрія, що підтверджує ефективність пролонгованої дії комплексного застосування побічної продукції тритикале озимого та азотних добрив у дозі N<sub>60</sub> і N<sub>90</sub>. Позитивний вплив також зафіксовано під час визначення площі листової поверхні сої, нодулюючої здатності бобово-ризобіальної системи та врожайності зерна. Утворення бульбочок на коренях рослин сої на контролі та у варіанті із застосуванням лише соломи відбувалося повільно або вони зовсім не утворювалися порівняно з нодулюючою здатністю бобово-ризобіальної системи у варіантах із внесенням соломи та азотних добрив у дозі N<sub>60</sub>. Ефект застосу-

вання соломи і мінерального азотного добрива надав можливість сформувавши такий за їх значущістю ряд: солома з тритикале + N<sub>60</sub> > солома з тритикале + N<sub>90</sub> > солома з тритикале + N<sub>30</sub>. Кореляційний аналіз засвідчив, що у разі застосування соломи з тритикале + N<sub>90</sub> спостерігається негативна достовірна кореляція ( $r = -0,48 \pm 0,06$ ) між висотою рослин і масою зерен порівняно з застосуванням соломи з тритикале + N<sub>60</sub> ( $r = 0,67 \pm 0,09$ ). Аналіз даних з визначення елементів структури врожайності сої засвідчив, що сорт сої Мрія формує більшу кількість бобів і зерен на фоні застосування соломи і мінерального добрива в дозі N<sub>60</sub> порівняно з контролем, унаслідок чого кількість бобів збільшується на 53–57%, кількість і маса зерен з однієї рослини — на 62–66%; показники висоти рослин і висоти прикріплення нижнього бобу не змінювалися й були на рівні контролю (таблиця).

Таку особливість можна пояснити тим, що для чорноземів типових формула добрива — солома 6 т/га + N<sub>60</sub> та для дерново-підзолистих — солома 6 т/га + N<sub>90</sub> забезпечує найбільшу активність орного шару ґрунту, а саме: азот у дозі N<sub>60</sub> іммобілізує азотофільну мікробіоту (покриває її азотне живленням) і іммобілізує целюлозоруйнівну мікрофлору.

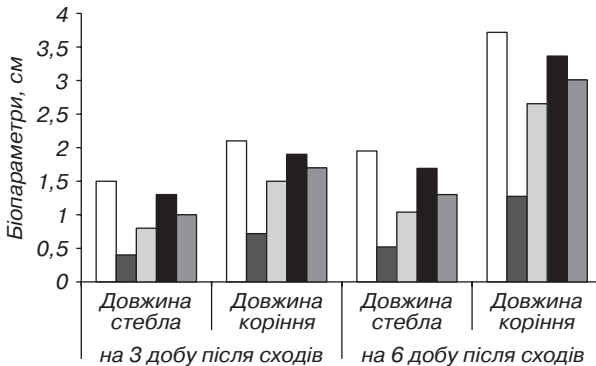
Отже, в умовах Центрального Лісо-степу на чорноземах типових застосування соломи з тритикале озимого (6 т/га) і аміачної селітри в дозі N<sub>60</sub> і в умовах Житомирського Полісся на дерново-підзолистих — соломи 6 т/га + N<sub>90</sub> є оптимальним і науково обґрунтованим рішенням стратегічного питання з інтенсивної мінералізації побічної продукції та включення її у трофічну структуру ґрунту, підвищення врожайності зерна зернових і зернобобових культур, а також заощадження матеріальних ресурсів.

З'ясовано, що застосування лише соломи з тритикале озимого як добрива під гречку і сою не забезпечує підвищення врожайності цих культур, оскільки солома виснажує ґрунт на азот і призводить до підвищення алелопатичних проявів мікробного і фунгального комплексу відносно рослин. За низької культури землеробства та інших несприятливих агроекологічних чинників відбувається активізація мікроорганізмів з групи мікроміцетів і грибів, які пригнічують ферментативну активність корисної з погляду агрономії мікрофлори, що відбивається на екологічному стані ґрунту і якості продукції рослинництва. Водночас встановлено, що використання лише соломи з тритикале озимого як до-

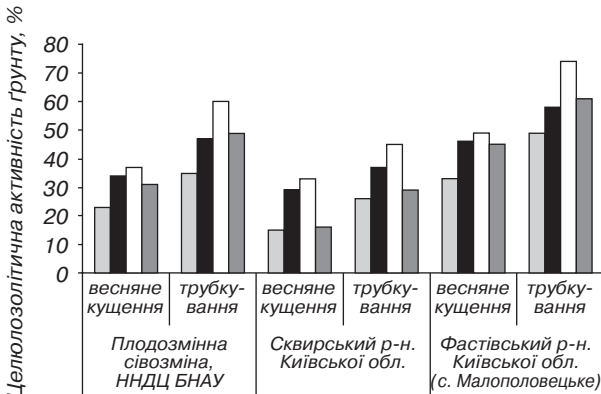
**Вплив побічної продукції з тритикале озимого і аміачної селітри на структуру рослин сої (лісостеповий екотоп, середнє за 2010–2012 рр.)**

Назва варіанта	Морфологічні параметри рослин					
	висота рослин, см	кількість бобів на рослині, шт.	кількість зерен з рослини, шт.	маса зерен з рослини, г	маса 1000 зерен, г	висота прикріплення нижнього бобу, см
Контроль	89,5±2,2	27,2±2,5	53,5±4	7,2±0,6	118,1±2,8	8±0,5
Солома (6 т/га)	89,4±2,1	29,3±2,1	53,6±4,2	7,6±0,6	124,5±5,1	8±0,5
Солома (6 т/га) + N <sub>30</sub>	94,8±2,3	42,3±4,4	77,3±7,1	11,7±1,2	124,1±2,6	9±0,4
Солома (6 т/га) + N <sub>60</sub>	93,6±1,9	41,1±3,1	76,2±6	11,8±1,1	128,7±2,3	9±0,5
Солома (6 т/га) + N <sub>90</sub>	101,2±2,3	33,7±3,3	65,5±6	9,0±0,8	123,4±3,1	9±0,7

брива спричиняє істотне накопичення токсичних продуктів мікозного і мікробного компонентів ґрунту, а також пригнічення розвитку рослин-індикаторів. Слід додати, що у варіанті із застосуванням соломи проростки рослин-індикаторів з'являлися на 2–3 доби пізніше та істотно відрізнялися за біометричними параметрами порівняно з контролем і варіантами з комплексним застосуванням соломи і мінерального азотного добрива.



**Рис. 1.** Біопараметри тест-культури редису (*Raphanus sativus* L.) залежно від варіанта дослід: □ — контроль; ■ — солома з трикале (6 т/га); □ — солома з трикале (6 т/га) + N<sub>30</sub>; ■ — солома з трикале (6 т/га) + N<sub>60</sub>; □ — солома з трикале (6 т/га) + N<sub>90</sub>



**Рис. 2.** Целюлолітична активність ґрунту залежно від системи удобрення за вирощування тритикале озимого на зелене добриво (середнє за 2009–2012 рр.): □ — контроль (без добрив); ■ — мінеральні добрива (NPK)<sub>30</sub>; □ — мінеральні добрива (NPK)<sub>60</sub>; ■ — Діабактерин

Під час визначення рівня фітотоксичної активності ґрунту встановлено, що комплексне застосування соломи з тритикале озимого і мінерального азотного добрива в дозі N<sub>60</sub> є доцільнішим за станом ґрунту порівняно з іншими варіантами (рис. 1). З'ясовано, що підвищення дози азотних добрив збільшують у 1,3–1,6 раза чисельність мікроміцетів та у 1,8–2,3 раза стрептоміцетів, що інгібує активність евтрофних мікроорганізмів, які розкладають органічні форми азоту.

Одним із способів оптимізації поживного режиму ґрунтів і поліпшення їх фізико-хімічних властивостей є застосування сидератів та побічної продукції на добриво. Але нині немає єдиної думки щодо ефективності цих добрив.

З'ясовано, що найбільша целюлозоруйнівна активність ґрунту спостерігається у варіантах із застосуванням мінеральних добрив у дозі (NPK)<sub>60</sub> та (NPK)<sub>30</sub> + Діабактерин (рис. 2).

Це сприяло істотному підвищенню схожості насіння та зниженню фітотоксичної активності ґрунту (рис. 3).

Також було встановлено, що на фоні застосування сидерата алелопатичний вплив токсинів ґрунтових грибів на проростки рослин (P > 0,95) зменшується, в т.ч. для чорнозему типового середньогумусного — на 43%, чорнозему типового легкосуглинкового — на 38, чорнозему звичайного малогумусного легкосуглинкового — на 27% порівняно з контролем. З'ясовано, що бажаний ефект впливу сидерата з тритикале на зниження фітотоксичності ґрунту проявляється лише на 7–10 добу за умови своєчасного скошування та загортання у зволожений ґрунт (60% повної вологості) органічної маси.

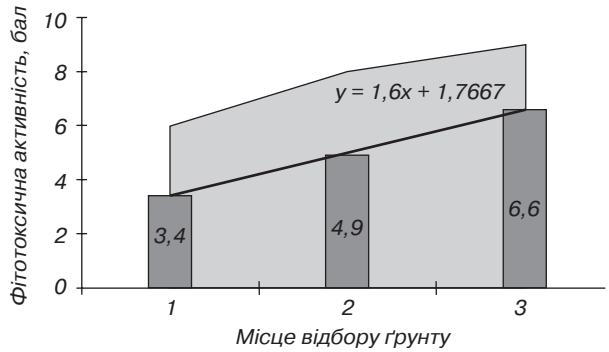
Так, проростки рослин у варіантах сівби ярих культур на момент внесення сидератів у ґрунт розвиваються слабше порівняно з про-

ростками у варіантах за сівби в 10-денний термін їх зароблення, тому такий біологізований агрозахід для вирощування сої та гречки сприяє покращенню ґрунтів щодо стану проростків рослин і мікробіоти едафічного середовища.

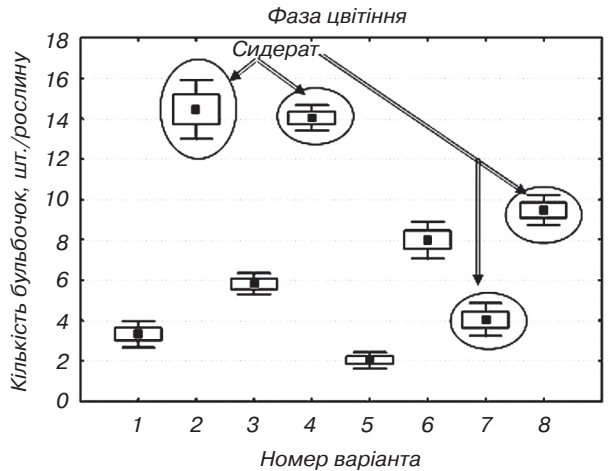
Аналогічні результати було одержано й на посівах гречки, що позитивно вплинуло на врожайність зерна у варіанті із застосуванням сидерата — зросла на 0,5 і 0,8 т/га порівняно з контролем. З'ясовано, що комплексне застосування сидерата з тритикале озимого (2,5 т/га), вирощеного на фоні  $N_{30}$  та мікробного препарату Діазобактерин (про що свідчать показники врожайності зерна), еквівалентне застосуванню сидерата та азотних мінеральних добрив у дозі  $N_{30}$ .

Післядія сидерата, вирощеного за різних заходів, істотно відображається й на покращенні стану бобово-ризобіальної системи «*Glycine max* — *Bradyrhizobium japonicum*», а саме, сприяє істотному збільшенню кількості бульбочок на корінні сої порівняно з контролем (без добрив), зокрема, у разі комбінування сидерата з мінеральними добривами у дозі  $N_{30}$  (рис. 4).

Підвищення азотних добрив до  $N_{60}$  спричиняє зменшення кількості бульбочок. Слід відзначити, що бульбочки у варіанті із застосуванням сидерату +  $N_{30}$  на зрізі мають рожеве забарвлення через наявність леггемоглобіну — індикатора високої функціональної активності бульбочкових бактерій, місцем локалізації бульбочок є центральна частина кореня рослини. Активність бобово-ризобіальної системи «*Glycine max* — *Bradyrhizobium japonicum*» у варіантах із застосуванням сидерата з помірними дозами азотних добрив сприяє покращенню стану агрофітоценозу сої загалом, що позитивно вплинуло на врожайність зерна.



**Рис. 3.** Фітотоксична активність ґрунту різних екоотопів залежно від варіанта досліду, середнє за 2009–2012 рр.: 1 — Білоцерківський р-н; 2 — Сквирський р-н; 3 — Фастівський р-н (Київська обл., лісостеповий екоотоп): □ — контроль; ■ — зелене добриво



**Рис. 4.** Кількісні параметри стану бобово-ризобіальної системи агрофітоценозу сої залежно від варіанта досліду: 1 — контроль (без добрив); 2 — сидерат, 2,5 т/га +  $N_{30}$ ; 3 —  $(NPK)_{30}$ ; 4 — сидерат, 2,5 т/га +  $(NPK)_{30}$ ; 5 —  $N_{60}$ ; 6 —  $(NPK)_{60}$ ; 7 — сидерат +  $N_{60}$ ; 8 — сидерат +  $(NPK)_{60}$  (середнє за 2009–2011 рр., фермерське господарство Фастівського р-ну)

Встановлено, що в умовах лісостепового екоотопу врожайність зеленої маси тритикале озимого сорту Славетне становить в середньому 3,4 т/га. Комплексне застосування мікробного препарату Діазобактерин та стартових доз мінеральних добрив  $(NPK)_{30}$  сприяє збільшенню врожайності зеленої маси тритикале на 18–20 %. Так, на посівах тритикале озимого сорту Славетне

застосування мінеральних добрив у дозі (НРК)<sub>30</sub> і (НРК)<sub>60</sub> та мікробного препарату Діазобактерин підвищує біологічну активність ґрунту — мінералізацію органічних решток та целюлозолітичну активність в 1,5 і 3 та 1,2 і 1,9 раза відповідно порівняно з варіантами без добрив та із застосуванням лише мінеральних добрив. З'ясовано, що використання зеленого добрива з тритикале озимого зменшує фітотоксичну активність ґрунту: для чорнозему типового середньогумусного — на 43%, чорнозему типового легкосуглинкового — на 38, чорнозему звичайного малогумусного легкосуглинкового — на 27% порівняно з контролем. Застосування Діазобактерину для вирощування тритикале озимого на сидерат зменшує токсичну активність ґрунту для наступної культури на 62% порівняно з контролем та на 47 і 24% порівняно з варіантами застосування (НРК)<sub>60</sub> та (НРК)<sub>30</sub> відповідно. З'ясовано, що комплексне застосування сидерата з тритикале озимого сорту Славетне та стартової дози мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub> активізує стан рослинно-мікробної системи, про що свідчить збільшення кількості бульбочок на корінні сої та підвищення врожайності зерна сої та гречки.

### ВИСНОВКИ

Встановлено, що науково обґрунтоване використання побічної продукції і сидерата з тритикале озимого сорту Славетне в умовах поліського та лісостепоного екоотопів активізує діяльність мікробного різноманіття

ґрунту та підвищує продуктивність зернобобових і круп'яних культур. На посівах сої та гречки використання зеленої маси (2,5 т/га) з тритикале озимого середньорослих сортів, сформованої на фоні комплексного застосування мінеральних азотних добрив у дозі (НРК)<sub>30-60</sub> і передпосівної обробки активними штамами асоціативних азотфіксаторів (Діазобактерин) активізує целюлозолітичну активність ґрунтів — на 18 і 29%, зменшення їх фітотоксичної активності — на 26 і 43% та збільшення врожайності зерна на 0,5 і 0,8 т/га порівняно з контролем (без добрив). Встановлено, що мульчування поверхні ґрунту соломкою з тритикале озимого сорту Славетне за своєчасного внесення азотних добрив (N<sub>60-90</sub>) підвищує врожайність гречки сорту Крупинка в умовах Житомирського Полісся на 27,4 і 19,2%, Центрального Лісостепу — на 17,1 і 15,8% порівняно з контролем та варіантом із внесенням лише соломи відповідно. Ефективність пролонгованої дії комплексного застосування побічної продукції тритикале озимого та азотних добрив у дозі N<sub>60</sub> і N<sub>90</sub> відзначено на посівах сої сорту Устя, що підтверджується істотним (P = 0,95) підвищенням площі листової поверхні, нодуючої здатності бобово-ризобіальної системи та врожайності зерна культури. За застосування соломи з тритикале + N<sub>90</sub> спостерігається негативна достовірна кореляція ( $r = -0,48 \pm 0,06$ ) між висотою рослин і масою зерен порівняно із застосуванням соломи з тритикале + N<sub>60</sub> ( $r = 0,66 \pm 0,09$ ).

### ЛІТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский // Успехи биологии. — 1944. — № 18. — Вып. 2. — С. 113–120.
2. Одум Ю. Экология: в 2-х т. — Пер. с англ. — М.: Мир, 1986. — Т. 1. — С. 32–78. — Т. 2. — С. 31–116.
3. Ситник К.М. Стійкий розвиток суспільства і біологічна біорізноманітність / К. М. Ситник // Укр. ботан. журн. — 1997. — № 54 (4). — С. 317–323.
4. Cromwell E., Cooper D. and Mulvaney P. 2001. Defining agricultural biodiversity. Chapter 1 In Conservation and Sustainable Use of Agricultural Biodiversity, a Sourcebook. CIP-UPWARD in partnership with GTC GmbH, IRDC of Canada, IPGRI and SEARICE.
5. Голубець М.А. Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження / М.А. Голубець. — Львів: Ліга-Прес, 2003. — 31 с.
6. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Роль біорізноманітності на сучасному етапі цивілізації / Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. — 2010. — № 67 (1). — С. 3–15.
7. Зубков А.Ф. Биогенотические объекты-элементы и подходы к их изучению / А.Ф. Зубков // Экология. — 1996. — № 2. — С. 89–95.
8. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні: монографія. — Вип. 3. Агробіорізноманіття / В.П. Патики, В.А. Соломаха, Р.І. Бурда, А.Л. Бойко та ін. — К.: Хімджест, 2003. — 256 с.

9. Нестеров Ю.В. Практичні поради зі збереження біорізноманіття у сільськогосподарських угіддях / Ю.В. Нестеров. — К.: Wetlands International Black Sea Programme, 2005. — 48 с.
10. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. — Вип. 7 / Відп. ред. В.В. Моргун. — К.: Логос, 2012. — 132 с.
11. Назаренко М. Земля і екологія: органічне земледілля в Україні — спосібом нагодувати весь світ [Електронний ресурс] / М. Назаренко. — Режим доступу: URL: <http://politdengi.com.ua/analitica/47041.html>
12. Бентежний талант хлібороба: штрихи до портрета агроеколога Семена Антонця / Укл.: В.М. Самородов, С.В. Поспелов; за наук. ред. В.М. Самородова. — Полтава: Дивовістіт, 2010. — 236 с.
13. Маслова Н.В. Ноосферне образование: монографія / Н.В. Маслова. — М.: И-т холодинамики, 2009. — 93 с.
14. Шикун М.К. Концепція біологічного землеробства на чорноземних ґрунтах / М.К. Шикун // Вісн. Харк. НАУ. — 2004. — № 1. — С. 237.
15. Сайко В.Ф. Землеробство ХХІ століття: проблеми та шляхи вирішення / В.Ф. Сайко // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. — К., 1999. — С. 131–139.
16. Гриник І.В. Збалансований розвиток агроекосистем на прикладі Чернігівської області: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук зі спец. 03.00.16 — екологія / І.В. Гриник. — К., 2005. — 41 с.
17. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. — Вип. 1: Загальна частина / ред. В.В. Волкодав. — К.: АЛЕФА, 2000. — 100 с.
18. Звягинцев Д.Г. Методи почвенної мікробіології та біохімії / Д.Г. Звягинцев. — М.: МГУ, 1991. — 304 с.
19. Штатнов В.И. К методике определения биологической активности почвы / В.И. Штатнов // Докл. ВАСХНИЛ. — 1952. — № 6. — С. 27–33.
20. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. — М.: Агропромиздат, 1991. — 300 с.
21. Берестецкий О.А. Простой метод обнаружения фитотоксических веществ, образуемых микроорганизмами / О.А. Берестецкий // Микробиол. журн. — 1972. — Т. 34, вып. 6. — С. 798–800.

## REFERENCES

1. Vernadskij V.I. (1944). *Neskol'ko slov o noosfere* [Some words about noosphere]. *Uspеhi biologii* [The successes of biology], Iss. 2, No. 18, pp. 113–120 (in English).
2. Odum Ju. *Jekologija* [Ecology]. Moscow, Mir Publ., Vol.1, 2, pp. 32–78 (in Russian).
3. Sytnyk K.M. (1997). *Stijkyj rozvytok suspil'stva i biologichna bioriznomanitnist* [Sustainable development of society and biological biodiversity], Ukrainian Botanical Journal, No. 54 (4), pp. 317–323 (in Ukrainian).
4. Cromwell E., Cooper D. and Mulvany P. (2001). Defining agricultural biodiversity. Chapter 1, Conservation and Sustainable Use of Agricultural Biodiversity, Sourcebook. CIP-UPWARD in partnership with GTC GmbH, IRDC of Canada, IPGRI and SEARICE (in English).
5. Gholubecj M.A. (2003). *Biotychna riznomanitnist i naukovi pidkhody do yji zberezhennia* [Biotic diversity and scientific approaches to its conservation]. Lviv: Ligha-Pres Publ., 31 p. (in Ukrainian).
6. Sheliah-Sosonko Yu.R. (2010). *Rol bioriznomanitnosti na suchasnomu etapi tsyvilizatsii* [The role of biodiversity at the present stage of civilization]. Ukrainian Botanical Journal, No. 67 (1), pp. 3–15 (in Ukrainian).
7. Zubkov A.F. (1996). *Biogeotsenoticheskie obekty elementy i podkhody k ikh izucheniiu* [Biogeocenotic objects, elements and approaches to their study]. Ecology Publ., No. 2, pp. 89–95 (in Russian).
8. Patykh V.P., Solomakha V.A., Burda R.I., Bojko A.L. et.al. *Perspektyvy vykorystannia, zberezhennia ta vidtvorennia aghrobioriznomanitnja v Ukrajinі: monohrafija* [Prospects for the use, conservation and restoration of biodiversity in Ukraine: monograph]. Kyiv, Khimdzhest Publ., Agrobiodiversity, Vol. 3, 2003, 256 p. (in Ukrainian).
9. Nesterov Ju.V. (2005). *Praktychni porady zi zberezhennia bioriznomanitnja u siljskoghospodarsjkykh ughiddjakh* [Practical advices for biodiversity conservations in agricultural lands]. Kyiv, Wetlands International Black Sea Programme, 48 p. (in Ukrainian).
10. Morghun V.V. Edit. (2012). *Sorty ta optimaljni systemy vyroshhuvannia ozymoї pshenyци* [Varieties and optimal systems of winter wheat cultivation]. Kyiv, Loghos Publ., Iss.7, 132 p. (in Ukrainian).
11. Nazarenko M. (2012). *Zemlya i ekologiya: organicheskoe zemledelie v Ukraine — sposobnost nakormit ves mir* [Earth and Environment: organic farming in Ukraine — the ability to feed the world]. *Politika i dengi* [Politics and money]. Available at: <http://politdengi.com.ua/analitica/47041.html> (Accessed 25 Dec 2012) (in Russian).
12. Samorodov V.M., Pospjelov S.V. (2010). *Bentezhnyj talant khliboroba: shtrykhy do portreta aghroekologha Semena Antoncja* [Restless talent of farmer: touches to the portrait of agroecologist Semen Antontsyja]. Poltava: Dyvostvit Publ., 236 p. (in Ukrainian).
13. Maslova N.V. *Noosfernoe obrazovanie: monografiya* [Noospheric education: monography]. Moscow, I-t kholodinamiki Publ., 2009, 93 p. (in Russian).
14. Shykula M.K. (2004). *Konceptija biologichnogho zemlerobstva na chornozemnykh gruntakh* [The concept of biological agriculture on black soils]. *Visn. Khark. NAU* [Scientific Bulletin of the Kharkiv University], No.1, p. 237 (in Ukrainian).
15. Sajko V.F. (1999). *Zemlerobstvo XXI stolittja: problemy ta shljaky vyrishennja* [Agriculture of the XXI century: problems and solutions]. Collection of scientific papers of the Institute Agriculture of the UAAS, Kyiv, pp. 131–139 (in Ukrainian).

16. Hrynyk I.V. (2005). «Balanced development of agro-ecosystems on the example Chernihiv region», Abstract of Doctor of Agricultural Sciences dissertation, Ecology, Institute of Agroecology and Biotechnology of the UAAS, Kyiv, Ukraine, 41 p. (in Ukrainian).
17. Volkodav V.V. (2000). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur* [Methodology of state sort testing of agricultural crops]. *Derzhavna komisiiia Ukrainy po vyprobuvanniu ta okhoroni sortiv Roslyn* [State Commission of Ukraine for Testing and Protection of Plant Varieties]. Kiev: Alefa Publ., Vol. 1 [general part], 100 p. (in Ukrainian).
18. Zvyagintsev D.G. (1991). *Metody pochvennoy mikrobiologii i biokhimi* [Methods of soil microbiology and biochemistry]. Moscow, MHU Publ., 304 p. (in Russian).
19. Shtatnov V.I. (1952). *K metodike opredeleniya biologicheskoy aktivnosti pochvy* [Towards the method of determining the biological activity of soil]. *Dokl. VASKhNIL Publ.*, No. 6, pp. 27–33 (in Russian).
20. Posypanov G.S. (1991). *Metody izucheniya biologicheskoy fiksatsii azota vozdukha* [Methods of studying the biological fixation of atmospheric nitrogen]. Moscow: Agropromizdat Publ., 300 p. (in Russian).
21. Berestetskiy O.A. (1972). *Prostoy metod obnaruzheniya fitotoksicheskikh veshchestv, obrazuemykh mikroorganizmami* [A simple method for phytotoxic substances determination that are produced by microorganisms]. *Mikrobiol. zhurn.* [Microbiological journal], Vol. 34, Iss. 6, pp. 798–800 (in Russian).

UDK 633.853.52:633.954/477.4.85/

## SOYBEAN PERFORMANCE DEPENDING ON THE PROTECTIVE MEASURES APPLICATION

V. Derev'yanskyi

**Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН**

*Наведено результати багаторічних досліджень видового складу бур'янів та їх шкідливості у фітоценозі сої. Виявлено комплекс заходів захисту, що сприяють зменшенню чисельності та шкодочинності бур'янів у посівах культури.*

**Ключові слова:** *фітоценоз сої, бур'яни, шкодочинність, гербіциди, продуктивність сої.*

At present the problem of protecting crops from weeds is one of the most important. It has been established that in the absence of necessary level of protection against weeds in agricultural crops in the area of Forest steppe weeds from the soil can absorb most accessible forms of the compounds mineral nutrients: nitrogen – to 160–200 kg/ha; phosphorus – up to 55–90 kg/ha; potassium – to 170–250 kg/ha. Loss of vegetation common soybean and weeds can reach 20–50% in normal-row method of sowing and 40–80% or more – in wide-crops. Competitive weed activity in stressful conditions is intensified maximum, particularly under low moisture and high soil temperatures.

Only from the upper (0–5 cm) soil, and from it more than 80% of all plants weeds sprout, and under favourable weather conditions and sufficient moisture in the steppe during the growing season, on average, in 2337 units/ha weed are able to grow.

According to FAO, the average losses from weeds in the world agriculture exceed 20 milliard dollars United States [1–3, 88–89].

Purpose. Establishing harmfulness of weed coenosis in soybean crops and investigating measures to protect plants from weeds.

Task. Experimental investigating the species and number of weeds and identifying effective agronomic and chemical measures of soybean protection.

The object of the study was soybean crops and harmfulness of weed coenosis for crop performance.