

УДК 661.162

В.В. Оніпко

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, Полтава, 36003, Україна

v.v.onipko@gmail.com

ФІТОЦЕНОТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИГНІЧЕННЯ ПОСІВАМИ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ЯК ФАКТОР БІОЛОГІЧНОЇ БОРОТЬБИ З *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. (ASTERACEAE)

У статті наведено результати вивчення ефективності біологічної боротьби із шкодочинним і важковикорінюваним в сучасних агроценозах бур'яном – *Ambrosia artemisifolia* L. Дослідження проводилося у перших двох ланках зерно-паро-просапної сівозміни зайнятий пар (вико-овес) – озима пшениця і базувалося на посиленні конкурентоспроможності польових культур шляхом підбору оптимальних норм висіву їх насіння, що виступало передумовою фітоценотичного пригнічення бур'янів у посіві через зниження енергоємності нижнього ярусу агрофітоценозу.

В умовах Лівобережного Лісостепу України найефективніше біологічне пригнічення *A. artemisifolia* та інших бур'янів забезпечується при вирощуванні у зайнятому парі вико-вівсяної сумішки з нормою висіву 2,5 млн. схожих зерен на 1 га вики (сорт Білоцерківська 50) і 1,25 млн. вівса (сорт Скакун), що виключає бур'яни із конкурентної боротьби внаслідок зниження енергоємності освітленості нижнього ярусу стеблостою на час збирання врожаю до 0,14 кал/см².

Максимальне фітоценотичне пригнічення бур'янів посівами озимої пшениці (сорт Українка полтавська) по зайнятому парі досягається при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га (за умови дотримання всіх елементів інтенсивної технології вирощування культури), коли забезпечується зниження фотосинтетично активної радіації у посівах до 0,19-0,24 кал/см². За таких умов *A. artemisifolia* та інші бур'яни не проходять світлову стадію розвитку, через що не квітують і не утворюють життєздатного насіння.

Біологічна боротьба з *A. artemisifolia* та іншими бур'янами в зайнятому парі і висіяній по ньому озимій пшениці дозволяє скоротити витрати гербіцидів у сівозміні та поліпшити фітосанітарний стан посівів.

Ключові слова: *Ambrosia artemisifolia*, біологічна боротьба із бур'янами, фітоценотичне пригнічення, норми висіву насіння, енергоємність освітленості посівів.

Вступ. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.) – один із найбільш шкодочинних і важковикорінюваних карантинних бур'янів-алергенів, який у межах Полтавського регіону засмічує житлово-виробничу територію 34 населених пунктів і понад 2000 га ріллі [10]. Це однорічна рослина, але її коренева система проникає в землю на глибину до 4 м. Після скошування рослина відростає повторно і утворює за сприятливих умов до 80-100 тис. насінин, які залишаються життєздатними у ґрунті понад 40 років. Завдяки таким біологічним особливостям ареал цього адвентивного бур'яну перевищує в Україні 700 тис. га [7].

Амброзія непридатна для поїдання худобою через вміст у клітинному соці гірких алкалоїдів. Під час цвітіння рослина утворює багато пилку, вдихання якого із повітрям викликає захворювання людей на масову алергію [6]. Тому необхідно розробляти більш ефективні заходи контролю за розповсюдженням *Ambrosia artemisifolia* L. та інших бур'янів в агроценозах польових культур з урахуванням їх конкурентоспроможності.

Відомо, що втрати врожаю від бур'янів визначаються комплексом факторів, які обумовлюють інтенсивність формування культурними рослинами кореневої системи та надземної біомаси [3]. Якщо сільськогосподарські культури відзначаються інтенсивним ростом, то вони помітно пригнічують бур'яни і, навпаки, у розріджених або ослаблених посівах бур'яни швидко захоплюють вільний простір, внаслідок чого починають домінувати [11].

У науковій літературі є багато розробок, які пояснюють зниження конкурентоспроможності агроценозів польових культур відносно бур'янів, наприклад, дефіцитом ґрунтової вологи або погіршенням умов їх живлення [3] і обмаль – особливостями фотосинтетичної радіації посівів [8].

Здатність хімічних засобів боротьби із бур'янами (гербіцидів) накопичуватись у різних об'єктах довкілля потребує зменшення об'ємів їх використання у ланках польових сівозмін та землеробській практиці взагалі [5]. Але цей процес не повинен супроводжуватись збільшенням засміченості посівів і зниженням продуктивності сільськогосподарських культур.

Виходячи із зазначених вимог, **метою даної роботи** було вивчити ефективність біологічної боротьби із шкодочинним і важковикорінюваним в сучасних агроценозах бур'яном – *Ambrosia artemisifolia* у перших двох ланках зерно-паро-просапної сівозміни зайнятий пар (вико-овес) – озима пшениця.

Матеріали та методи досліджень. Польові досліди проводили упродовж 1996-1998 рр. за загальноприйнятою методикою [2] в кооперативному сільськогосподарському підприємстві імені Петровського Кобеляцького району Полтавської області (зона Лівобережного Лісостепу). Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний (вміст гумусу – 4,8-5,0%).

Під зайнятий пар вносили 40 т/га гною, який заорювали плугом ПЛН 4-35 на глибину 28-30 см, а під озиму пшеницю – мінеральні добрива (N₄₅P₃₀R₃₀). Проводили поверхневий обробіток ґрунту після збирання вико-вівсяної сумішки спочатку за допомогою КПС-3,8 на 10-12 см, а потім – КПС-4 із боронами на 8-10 см та на глибину загортання насіння пшениці.

Орний шар ґрунту був засмічений насінням переважно однорічних бур'янів (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv. та *S. viridis* (L.) P. Beauv., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L. та ін.) у межах 250-300 млн. шт., в тому числі *Ambrosia artemisifolia* – 20,5-37,3 млн. шт. насіння на 1 га. Така засміченість ґрунту є високою і відповідає умовам зони, а вміст у ньому 8-10% насіння *A. artemisifolia* вимагає розробки диференційованих заходів боротьби із цим злісним бур'яном.

Вологозабезпеченість посівів за роки досліджень складалася по-різному: в посушливому 1996 р. випало 520 мм, у вологому 1997 р. – 664 мм і в середньому за рівнем забезпечення вологості 1998 р. – 569 мм опадів. Це позначилось відповідно на продуктивності сільськогосподарських культур. Озиму пшеницю (сорт Українка полтавська) збирали у фазі повної стиглості зерна малогабаритним комбайном «Сампо 500», а вико-вівсяну сумішку (вика Білоцерківська 50, овес Скаун) – на початку цвітіння вики і викидання волотей у вівса – ручним скошуванням у чотирикратній повторності. Зелену масу висушували до повітряно-сухого стану та зважували на терезах із точністю до 0,1 кг. Облікова площа ділянки – 64,5-95,0 м².

Фотосинтетично активну радіацію (ФАР) у посівах визначали о 10-й год. ранку в середньому ярусі стеблостою (на висоті 8-10 і 20-25 см від поверхні ґрунту) за допомогою актинометричної пари (гальванометра «ГСА-1» і піранометра Янішевського).

Результати та їх обговорення. Агроценоз – це штучно створене людиною рослинне угруповання, яке представлене частіше одним або кількома видами сільськогосподарських культур, що визначають екологічне середовище посівів. Виняткова роль сівозміни полягає в обмеженні можливостей пристосування бур'янів до умов конкретного агроценозу внаслідок зміни екологічних факторів при чергуванні культур із різними біологічними особливостями.

Одним із найбільш сильнодіючих факторів, які впливають на ріст, розвиток і шкодочинність бур'янів, є світло. Потреба різних культур у світлі, визначається за методом Візнера «величиною витриманого ними світлового мінімуму» як відношення освітленості у найбільш затемненій частині, наприклад, крони дерева або посіву, до освітленості на відкритому місці. *Ambrosia artemisifolia* за фотоперіодичним показником належить до рослин короткого дня, тобто для проходження світлової стадії розвитку тривалість дня не повинна перевищувати 12 год. [1]. Проте активність процесів фотосинтезу сільськогосподарських культур та бур'янів визначається ФАР. Експериментально підтверджених даних про вплив радіаційного режиму посівів на світловий мінімум, а також розвиток і шкодочинність *A. artemisifolia* досить мало.

У наших дослідях максимальне затінення, тобто зниження ФАР нижнього ярусу стеблостою вико-вівсяної сумішки в зайнятому парі, встановлено впродовж фенофаз: стеблування – початок цвітіння вики (VIII-IX етапи органогенезу) та вихід в трубку – викидання волотей у вівса (IV-VIII етапи органогенезу). На ділянках висівали 2,5 млн. схожих зерен на 1 га першої і 1,25 млн. другої культури (табл. 1, вар. 3). У ваговому еквіваленті це відповідало приблизно 110-120 кг/га вики і 60-70 кг/га вівса.

Енергоємність освітленості нижнього ярусу посівів була найменшою і складала в середньому за роки досліджень 0,20 та 0,14 кал/см². За цих умов ні *A. artemisifolia*, ні інші бур'яни не змогли пройти світлову стадію розвитку, внаслідок чого не квітували і не утворювали життєздатного насіння. Вони знаходились у досить пригніченому стані, а їх повітряно-суха маса складала відповідно 0,8 і 3,8 г/м², тобто практично не впливала на продуктивність сумішки.

Ценотичний прес на бур'яни з боку озимої пшениці, висіяної по зайнятому парі, характеризують дані, наведені в табл. 2. Їх аналіз свідчить, що при збільшенні норми висіву цієї культури (сорт Українка полтавська) з 4,0 до 4,5 млн. схожих зерен на 1 га ФАР посівів у фазі виходу в трубку зменшувалась із 0,23 до 0,19 кал/см², а колосіння – відповідно з 0,28 до 0,24 кал/см². При подальшому збільшенні норми висіву до 5,0 млн. схожих зерен на 1 га радіаційний режим нижнього ярусу посівів змінювався не суттєво.

Таблиця 1

Фітоценотична ефективність пригнічення бур'янів вико-вівсяною сумішшю в зайнятому парі

№ варіанту	Співвідношення схожого насіння у суміші, млн./га	Показники біологічного пригнічення бур'янів (в середньому за 3 роки)										Врожайність сухого сіна (вико-вівсяна сумішка), ц/га			
		енергоємність освітленості посівів у нижньому ярусі стеблостою по фенофазах розвитку, кал/см ²			кількість бур'янів перед збиранням		надземна маса бур'янів у повітряно-сухому стані, г/м ²								
		початок стеблування вики	повне стеблування вики	бутонізація – початок цвітіння	всього	в т.ч. амброзії	всього	в т.ч. амброзії	1-й рік	2-й рік	3-й рік	середнє			
1.	Вика – 1,75 + Овес – 1,25	0,36	0,23	0,19	14,8	4,9	47,5	23,4	22,7	31,1	24,9	26,2			
2.	Вика – 2,00 + Овес – 1,25	0,34	0,22	0,17	3,5	1,3	5,9	1,7	23,6	37,1	30,1	30,2			
3.	Вика – 2,50 + Овес – 1,25	0,32	0,20	0,14	1,6	0,5	3,8	0,8	25,2	38,8	30,6	31,3			
	НР _{0,95} , ц/га								1,4	0,9	1,7				

Таблиця 2

Біологічне пригнічення бур'янів при різних нормах висіву озимої пшениці по зайнятому парі

Норма висіву, млн. схожого насіння на 1 га	Показники біологічного пригнічення бур'янів (в середньому за 3 роки)										Врожайність зерна озимої пшениці при 14%-ній вологості по роках, ц/га			
	енергоємність освітленості посівів у нижньому ярусі стеблостою по фенофазах розвитку, кал/см ²			кількість бур'янів перед збиранням		надземна маса бур'янів у повітряно- сухому стані, г/м ²								
	повне кущіння	вихід у трубку	коłosіння	всього	в т.ч. амброзії	всього	в т.ч. амброзії	1-й рік	2-й рік	3-й рік	середнє			
4,0 (контроль)	0,40	0,23	0,28	17,4	7,5	59,7	22,7	33,7	50,6	48,5	44,2			
4,5	0,38	0,19	0,24	5,1	2,9	12,3	8,2	41,6	53,9	51,5	49,0			
5,0	0,37	0,18	0,23	3,6	2,3	11,5	7,0	41,8	54,4	52,2	49,4			
НР _{0,95} , ц/га								1,3	0,7	1,2				

Примітка: НР – найменш істотна різниця для рівня імовірності $p = 0,95$.

Позитивний вплив світла на збільшення площі листової поверхні і продуктивності провідних культур встановили А.О. Ничипорович (1963) [9], Ф.М. Куперман (1973) [4] та інші вчені. Вони простежили залежність між площею асиміляційної поверхні рослин і накопиченням у зерні сухої речовини, наприклад, у пшениці. Встановлено, що при загущенні озимих хлібів зменшується кількість закладених колосків і квіток на IV-VI етапах органогенезу. Напевно, через це в наших дослідах при наступному збільшенні норми висіву пшениці сорту Українка полтавська по зайнятому пару з 4,5 до 5 млн. схожих зерен на 1 га урожайність зерна зростає лише на 0,4 ц/га.

Висновки. Таким чином, отримані результати дослідження та узагальнення літературних даних дозволили зробити такі висновки:

1. В умовах Лівобережного Лісостепу України найефективніше біологічне пригнічення *A. artemisifolia* та інших бур'янів забезпечується при вирощуванні у зайнятому пару вико-вівсяної сумішки з нормою висіву 2,5 млн. схожих зерен на 1 га вико (сорт Білоцерківська 50) і 1,25 млн. вівса (сорт Скакун), що виключає бур'яни із конкурентної боротьби внаслідок зниження енергоємності освітленості нижнього ярусу стеблостою на час збирання врожаю до 0,14 кал/см².

2. Максимальне фітоценотичне пригнічення бур'янів посівами озимої пшениці (сорт Українка полтавська) по зайнятому пару досягається при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га (за умови дотримання всіх елементів інтенсивної технології вирощування культури), коли забезпечується зниження ФАР у посівах до 0,19-0,24 кал/см². За таких умов *A. artemisifolia* та інші бур'яни не проходять світлову стадію розвитку, через що не квітують і не утворюють життєздатного насіння.

3. Біологічна боротьба з *A. artemisifolia* та іншими бур'янами в зайнятому пару і висіяній по ньому озимій пшениці дозволяє скоротити витрати гербіцидів у сівозміні та поліпшити фітосанітарний стан посівів.

Список використаної літератури:

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление : избранные труды / А.М. Гродзинский. – К. : Наук. думка, 1991. – 432 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений / Э.Л. Климашевский. – М. : Агропромиздат, 1991. – 414 с.
4. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений : учеб. пос. / Ф.М. Куперман. – М. : Выс. шк., 1973. – 254 с.
5. Куценко А.М. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве / А.М. Куценко, В.Н. Писаренко. – К. : Урожай, 1991. – 200 с.
6. Макодзеба И.А. Амброзия полыннолистная и меры борьбы с ней / И.А. Макодзеба. – М. : Сельхозгиз, 1955. – 64 с.
7. Марьюшкина В.Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней / В.Я. Марьюшкина. – Киев : Наук. думка, 1986. – 117 с.

8. Матюха Л.П. Энергоемність освітленості посівів як фактор біологічної боротьби з амброзією полинолистою / Л.П. Матюха, В.В. Оніпко // Бюл. Ін-ту зерн. гос-ва УААН. – 2001. – № 15–16. – С. 16–20.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А.А. Ничипорович // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М. : Наука, 1972. – С. 511.
10. Оніпко В. В. Біологічні особливості амброзії полинолистої та заходи боротьби з нею в агроценозах польових культур лівобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.01 / Дніпропетр. держ. аграр. ун-т. – Дніпропетровськ, 2002. – 17 с.
11. Фісюнов О.В. Карантинні бур'яни: наукове видання / О.В. Фісюнов. – К. : Урожай, 1974. – 120 с.

Рекомендує до друку В.М. Писаренко
Отримано 12.05.2016

В.В. Оніпко

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УГНЕТЕНИЯ ПОСЕВАМИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. (ASTERACEAE)

В статье приведены результаты изучения эффективности биологической борьбы со злостным сорняком в современных агроценозах – *Ambrosia artemisifolia* L. Исследование проводилось в первых двух звеньях зерно-паро-пропашного севооборота и базировалось на усилении конкурентоспособности полевых культур путем подбора оптимальных норм высева их семян, что выступало предпосылкой фитоценотического угнетения сорняков в посевах из-за снижения энергоемкости нижнего яруса агрофитоценоза.

В условиях Левобережной Лесостепи Украины наиболее эффективное биологическое угнетение *A. artemisifolia* и других сорняков обеспечивается при выращивании в занятом пару вико-овесной смеси с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян на 1 га для вики (сорт Белоцерковская 50) и 1,25 млн. семян – для овса (сорт Скакун), что исключает сорняки из конкурентной борьбы вследствие снижения энергоемкости освещенности нижнего яруса стеблестоя на время уборки урожая до 0,14 кал/см².

Максимальное фитоценотическое угнетение сорняков посевами озимой пшеницы (сорт Украинка полтавская) по занятому пару достигается при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га (при условии соблюдения всех элементов интенсивной технологии выращивания культуры), когда обеспечивается снижение фотосинтетически активной радиации в посевах до 0,19-0,24 кал/см². При таких условиях *A. artemisifolia* и другие сорняки не проходят световой стадии развития, из-за чего не цветут и не формируют жизнеспособных семян.

Биологическая борьба с *A. artemisifolia* и другими сорняками в занятом пару и высеянной по нему озимой пшенице позволяет сократить расходы гербицидов в севообороте и улучшить фитосанитарное состояние посевов.

Ключевые слова: *Ambrosia artemisifolia*, биологическая борьба с сорняками, фитоценотическое угнетение, нормы высева семян, энергоемкость освещенности посевов.

V.V. Onipko

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University

**PHYTOCENOTIC EFFICIENCY OF INHIBITION BY SOWING
OF CROP PLANTS AS A FACTOR OF BIOLOGICAL CONTROL
OF *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. (ASTERACEAE)**

The article deals with the results of study the effectiveness of biological control the malignant weed in modern agrocenoses – *Ambrosia artemisifolia* L. The study was conducted in the first two links of the grain-fallow-tilled crop rotation and based on strengthening the competitiveness of crops by selecting of optimal seeding rates that is a precondition of phytocenotic inhibition of weeds in the crop due to reduction of energy intensity of lower tier in agrophytocenosis.

In the conditions of the Left-bank Forest-steppe of Ukraine the most effective biological oppression of *A. artemisifolia* and other weeds is provided at growing in an occupied fallow of vetch-oat mixture with a seeding rate of 2,5 million viable seeds per 1 ha for the vetch (grade Belotserkivska 50) and 1,25 million seeds per 1 ha for the oat (grade Scakun). It allows to eliminate the weeds out of competitive struggle due to reduction of energy intensity of illumination the lower tier of stem formation at harvest time to 0,14 cal/cm².

Maximum phytocenotic inhibition of weeds by sowings of winter wheat (grade Ukrainka Poltavska) in an occupied fallow reached at seeding rate of 4,5 million viable seeds per 1 ha (assuming all the elements of an intensive technology of growing crops) when is ensured the reduction of photosynthetically active radiation in crops to 0,19-0,24 cal/cm². Under such conditions, *A. artemisifolia* and other weeds do not pass light stage of development, because of that do not bloom and do not form viable seeds.

The biological control of *A. artemisifolia* and other weeds in an occupied fallow and sown over it winter wheat allows to reduce expenses on herbicides in crop rotation and improve the phytosanitary condition of crops.

Key words: *Ambrosia artemisifolia*, biological control of weeds, phytocenotic inhibition, seeding rates, energy intensity of crop illumination.