

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

**БАЖИНА-ГАЛУШКО НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА**

**УДК 632.9:582.736.3:631.584.4**

**ЗАБУР'ЯНЕННЯ ПОСІВІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ  
(*PHASEOLUS VULGARIS* L.) І РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЇЇ ЗАХИСТУ В  
УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**06.01.13 – гербологія**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук**

**Київ – 2017**

## Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України

**Науковий керівник** – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України,

**ІВАЩЕНКО Олександр Олександрович,**  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків  
НААН, головний науковий співробітник

**Офіційні опонти:** доктор сільськогосподарських наук, професор,  
**Зуза Володимир Серафимович,**

Харківський національний аграрний університет  
імені В.В. Докучаєва,  
професор кафедри землеробства

доктор сільськогосподарських наук, професор,  
**Ткаліч Юрій Ігорович,**  
Дніпропетровський державний  
аграрно – економічний університет,  
завідувач кафедри загального землеробства  
та ґрунтознавства

Захист відбудеться «05» грудня 2017 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 при Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 1.

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 2.

Автореферат розіслано «03» листопада 2017 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,

доктор сільськогосподарських наук



Л. І. Сторожик

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Сучасні технології вирощування квасолі звичайної є достатньо трудомісткими і однією з головних проблем є необхідність контролювання присутності бур'янів на посівах. Саме це і визначає актуальність проведення комплексу досліджень з метою вивчення специфіки процесів забур'янення посівів квасолі звичайної, негативного впливу бур'янів на рослини культури і пошуку та розробки ефективних прийомів захисту їх від бур'янів.

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Від самого початку промислового вирощування квасолі приділялося багато уваги не лише отриманню продукції в цілому, але й розробленню окремих елементів технології вирощування з метою забезпечення рослин усіма необхідними факторами для формування високотоварної продукції з поліпшеними якісними характеристиками. Однак, вдосконалення агротехнічних прийомів контролювання бур'янів, широке впровадження на виробничих посівах гербіцидів остаточно не усунули питання постійної загрози масової появи бур'янів у посівах сільськогосподарських культур і відповідно їх негативного впливу на агроценози.

Бур'яни здатні особливо інтенсивно поширюватись в посівах культур широкорядного способу сівби. Їх масова присутність у посівах квасолі звичайної здатна знизити рівень урожайності насіння на 70 % і більше.

Питанням оптимізації технології вирощування в цілому та захисту рослин квасолі від бур'янів присвячено дослідження багатьох учених (Бабич А.О., 1995; Зінченко О.І., 2003; Борона В.П., 2008; Петриченко В.Ф., 2010; Сич З.Д., 2010; Сторчоус І.М., 2011; Шувар А.М., 2013; Шкатула Ю.М., 2017), однак вони розглядали їх окремо і як наслідок, на цей час практично відсутні експериментальні дані щодо особливостей формування продуктивності рослин квасолі й стану його посівів в цілому, за комплексного впливу систем хімічного захисту культури.

Зважаючи на біологічні особливості культури, що визначають особливості технології вирощування, забур'янення посівів квасолі звичайної відбувається впродовж усієї вегетації, у тому числі в період, коли застосування гербіцидів вже неможливе, а використання ручної праці неефективне. Відповідно, дослідження особливостей процесів забур'янення посівів квасолі і розробка систем захисту їх від бур'янів в умовах Лісостепу України є питанням актуальним.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана впродовж 2013 – 2015 рр. в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно із завданням 13.00.04.13.П. «Удосконалити систему захисту посівів культур ланок зерно-бурякових сівозмін від бур'янів за використання нових гербіцидів» (номер державної реєстрації 0113U008009) ПНД НААН «Цукрові буряки» на 2014–2015 рр..

**Мета і завдання досліджень.** *Мета досліджень* полягала в комплексному вивченні процесів забур'янення посівів кvasолі звичайної в умовах Лісостепу України, визначенні рівня негативного впливу присутності бур'янів на урожайність, встановленні порогів забур'яненості та розробці комплексної системи захисту посівів кvasолі звичайної, яка забезпечує отримання високої урожайності насіння і є економічно та екологічно доцільною.

Відповідно для реалізації поставленої мети вирішували такі *завдання*:

- встановити видовий склад бур'янів і динаміку процесів забур'янення посівів кvasолі звичайної під час її вегетації;
- визначити негативний вплив присутності бур'янів на урожайність кvasолі звичайної за показниками накопичення сирової і сухої маси бур'янів;
- уточнити обсяги поглинання сполук мінерального живлення бур'янами в посівах кvasолі в процесі їх спільної вегетації;
- встановити особливості фітоценотичного контролювання бур'янів в посівах кvasолі звичайної;
- обґрунтувати способи хімічного захисту посівів кvasолі за допомогою гербіцидів;
- провести оцінку можливостей застосування для захисту посівів кvasолі від бур'янів рослинної мульчі;
- розробити систему екологічного контролювання сходів бур'янів у міжряддях посівів кvasолі механічним способом;
- дати економічну та енергетичну оцінку новим методам захисту посівів кvasолі від бур'янів.

*Об'єкт дослідження* - процеси забур'янення посівів та процеси росту, розвитку й формування продуктивності рослин кvasолі звичайної.

*Предмет дослідження* - реакція бур'янів на вплив елементів технології вирощування кvasолі, зміну рівня їх енергетичного живлення, залежно від густоти, динаміки появи сходів, формування повторного забур'янення, врожайність та якість насіння кvasолі, економічна та енергетична ефективність елементів технології вирощування.

**Методи дослідження.** У роботі використані загальноприйняті та спеціальні методи: польовий – вивчення умов вирощування та агрозаходів на показники продуктивності кvasолі; лабораторний – визначення кількісних та якісних ознак; статистичний – встановлення математичних моделей та статистичних залежностей між досліджуваними факторами та процесами.

**Наукова новизна отриманих результатів.** *Вперше* в зоні Лісостепу проведено комплексне дослідження процесів забур'янення посівів кvasолі звичайної. Визначено паралелізм негативного впливу бур'янів на рослини кvasолі звичайної за величиною накопичення маси, тривалістю спільної вегетації, виносом сполук мінерального живлення з ґрунту.

Отримано нову інформацію з питань конкурентної здатності рослин кvasолі звичайної і можливості фітоценотичного контролювання процесів забур'янення, особливо у другу половину вегетаційного періоду.

*Удосконалено* існуючу систему захисту посівів кvasолі звичайної за допомогою гербіцидів. Розроблено принципово нову систему контролювання бур'янів у посівах кvasолі за допомогою екранування поверхні ґрунту мульчею з рослин жита озимого.

Підтверджено можливість захисту посівів кvasолі від бур'янів за допомогою екологічно безпечних послідовних зрізувань (зривань) сходів бур'янів у міжряддях.

*Набули подальшого розвитку* питання впливу умов вирощування на ріст й розвиток рослин кvasолі звичайної, проходження ними процесу фотосинтезу, впливу елементів технології на врожайність та якість продукції.

*Обґрунтовано* економічну та енергетичну ефективність вирощування кvasолі звичайної відповідно до вдосконалених елементів технології.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

В результаті проведених досліджень визначено можливості посівів кvasолі протистояти процесам забур'янення фітоценотичними методами.

Для зони Лісостепу обґрунтована система гербіцидів для захисту посівів кvasолі звичайної від бур'янів за застосування Дуал Голд к.е. в нормі витрати 1,6 л/га після сівби, а по сходах (перший трійчастий листок у рослин культури) обприскування гербіцидом Базагран в нормі витрати 0,5 л/га + Пульсар 40 в нормі витрати 0,035 л/га.

Раціональна система захисту посівів кvasолі звичайної із зменшеним хімічним навантаженням передбачає попереднє вирощування жита озимого і використання його весною для формування мульчі на посівах кvasолі.

Проведення системи послідовних (2–3) зрізувань сходів бур'янів у фазу 2–4 листків у міжряддях посівів кvasолі забезпечує отримання урожаю насіння без застосування гербіцидів.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачка брала безпосередню участь у розробці програми та схеми досліджень, власноруч проводила дослідження, описувала та статистично опрацьовувала результати досліджень, сформулювала висновки та пропозиції виробництву.

**Апробація матеріалів дисертації.** Основні положення та окремі підрозділи роботи заслухано та обговорено на засіданнях відділу гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (Київ, 2013–2015 рр.), науково-методичних комісіях ІБКіЦБ (2012–2015 рр.), та апробовано на наукових конференціях: III Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (Київ, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Покращення еколого-агрохімічного стану ґрунтів і якості продукції шляхом впровадження сучасних технологій застосування добрив» (м. Харків, 2014 р.), IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2015 р.), V Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні агротехнології: теорія та практика» (м. Київ, 11 липня 2017 р.).

**Публікації.** Основні результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано у 9 наукових працях, у тому числі 4 статті у наукових

фахових виданнях України, 1 – іноземна, та 4 тези в матеріалах наукових конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота висвітлена на 194 сторінках машинописного тексту, містить 32 таблиці, 9 рисунків та 1 додаток. Робота містить вступ, 6 розділів, висновки та рекомендацій виробництву. Список використаних джерел налічує 254 найменувань, у тому числі 140 латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗАБУР'ЯНЕННЯ ПОСІВІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ТА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ (Огляд літератури)**

На підставі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури опрацьовано результати досліджень щодо біологічних особливостей квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) та вивчення особливостей забур'яненості її посівів. Встановлено, що питання захисту від бур'янів в умовах Лісостепу України та розробки систем комплексного застосування гербіцидів не в повній мірі вивчені, а одні й ті самі питання мають різне висвітлення залежно від авторів, що виконували наукові дослідження. Викладені основні аспекти огляду літератури були передумовою досліджень особливостей захисту квасолі звичайної від бур'янів.

### **МЕТОДИКА І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Полеві дослідження виконувались впродовж 2013–2015 рр. на дослідних полях Білоцерківської дослідно-селекційної станції (Київська область, Білоцерківський р-н, с. Мала Вільшанка), яка розташована в зоні нестійкого зволоження центрального Лісостепу України.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний крупнопилуватого середньо-суглинкового механічного складу, з глибиною гумусового горизонту від 100 до 120 см з вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,9 %, що характерно для малогумусних чорноземів. Гідролітична кислотність становить 1,5–1,8 мг-екв/100 г ґрунту. Вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 120–140 мг/кг, нітратного – 14,2–19,6 мг/кг; рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – 180–240 і 90–120 мг/кг ґрунту.

В цілому вегетаційний період 2013–2015 рр. був відносно сприятливим для росту і розвитку рослин квасолі звичайної.

Дослідження проводили за такими схемами:

**Дослід 1:** «Вивчення впливу періоду забур'янення та перебування посівів культури у вільному від бур'янів стані на здатність протистояти процесам забур'янення та рівень продуктивності квасолі звичайної».

**А.** Посіви квасолі звичайної забур'янені від початку вегетації до збирання урожаю культури (контроль).

- Посіви забур'янені від початку вегетації протягом:
- 15 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 1);
- 30 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 2);
- 45 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 3);

- 60 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 4);
- 75 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 5);
- 90 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 6);

**Б.** Посіви квасолі звичайної перебувають у вільному від бур'янів стані від початку вегетації до збирання урожаю культури (контроль).

- Посіви перебувають у вільному від бур'янів стані протягом:
- 15 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 7);
- 30 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 8);
- 45 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 9);
- 60 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 10);
- 75 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 11);
- 90 днів від часу появи масових сходів культури (варіант 12);

Після визначеного терміну періоду забур'янення на посівах усіх повторень варіанту проводили обліки бур'янів, після чого бур'яни на посівах відповідних варіантів знищували вручну.

**Дослід 2:** «Оцінка рівня ефективності дії гербіцидів на сходи бур'янів у посівах за різної густоти квасолі звичайної».

**Фактор А** (схема захисту)

1. Контроль (ділянки посівів без проведення заходів захисту);
2. Дуал Голд, 960 ЕС, к.е. (S–метолахлор, 960 г/л), внесення в ґрунт після проведення сівби - 1,6 л/га;
3. Трефлан 480 ЕС, к.е. (тріфлуралін 480 г/л), внесення в ґрунт після посіву – 2,0 л/га;
4. Пульсар 40, в.р. (імазамокс, 40 г/л), внесення по сходах у фазу формування у рослин культури трійчастого листка – 0,8 л/га;
5. Пікадор, в.к. (імазетапір 100 г/л) внесення по сходах у фазу формування у рослин культури трійчастого листка – 0,5 л/га;
6. Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) внесення по сходах у фазу формування у рослин культури трійчастого листка – 2,0 л/га;
7. Дуал Голд, 960 ЕС, к.е. + (Базагран, в.р.+ Пульсар 40, в.р) норма внесення 1,6 л/га + (0,5 л/га + 0,035 л/га)

**Фактор Б** (густина посівів)

1. Нормальні посіви (норма висіву 300 тис. шт./га)
2. Загущені посіви (норма висіву 900 тис. шт./га)

**Дослід 3:** «Дослідження ефективності використання посівів жита озимого для контролювання бур'янів на посівах квасолі звичайної».

1. Контроль ( ділянки посівів без проведення заходів захисту);
2. Базагран, в.р. ( бентазон, 480 г/л) внесення по сходах у фазу формування у рослин культури трійчастого листка – 2,0 л/га;
3. Посіви жита озимого + Раундап в.р. (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л ) весняне застосування гербіциду – 3,5 л/га; (сівба жита озимого у ранні строки/весною провели сівбу квасолі)
4. Посіви жита озимого;
5. Контроль (ділянки з проведенням 4 – х послідовних ручних прополювань).

Після обприскування посівів жита озимого Раундапом через три дні коткували гладенькими котками і таким чином рослини жита притискали до поверхні ґрунту і перетворювали на рослинну мульчу.

**Дослід 4:** «Дослідження ефективності дії послідовних механічних зрізувань для контролювання бур'янів на посівах квасолі звичайної».

1. Контроль – посіви без проведення захисних заходів проти бур'янів.
2. Три послідовних зрізування у міжряддях сходів бур'янів – перше у фазу формування 2 – 4 – х листків), наступні – послідовно через 15 днів.
3. Ручне прополювання посівів квасолі звичайної – чотири за вегетацію.

Площа посівної ділянки квасолі звичайної – 36 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова, розміщення варіантів рендомізоване.

У процесі проведення досліджень обліки, спостереження і аналізу виконували за загальноприйнятими методиками:

- схожість насіння в лабораторних умовах визначали за методикою П.В. Сапанкевича.
- Життєздатність насіння бур'янів визначали шляхом висіву по 50 шт. в триразовій повторності в чашках Петрі з витримкою їх у термостаті при температурі 22—25°C впродовж 30-ти діб.
- Обліки інтенсивності появи сходів та накопичення маси бур'янів виконували через фіксовані часові проміжки на фіксованих облікових майданчиках площею 0,25 м<sup>2</sup> у 4-х місцях на кожному повторенні варіанту згідно “Методики випробування і застосування пестицидів” (за редакцією професора С.О. Трибеля, 2001).
- Експериментальні дослідження проводились згідно методик польового досліду а фенологічні спостереження за квасолею звичайною проводили за методикою Ф. Н. Куперман.
- Статистичний аналіз проводили з використанням прикладної програми Statistica-6.
- Економічну ефективність квасолі визначали за технологічними картами та “Методичними вказівками визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями” (1999).
- Енергетичну оцінку проводили за технологічними картами і методичними рекомендаціями Ю. О. Тараріко

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБУР'ЯНЕННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗУ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ**

На основі проведених досліджень змін потенційної забур'яненості в полі квасолі звичайної у 2013-2015 рр. встановлено, що кількість насіння різних видів бур'янів та їх поширення не однакова. Так, в шарі ґрунту 0-10 см найчастіше зустрічалось насіння однорічних видів: лобода біла — *Chenopodium album* L. – 6781 шт., щириця звичайна — *Amarantus retroflexus* L. – 2750 шт., гірчак шорсткий — *Polygonum lapathifolium* L. – 730 шт., паслін чорний — *Solanum nigrum* L. – 121 шт., талабан польовий — *Thlaspi arvense* L. – 187 шт.,



мишій сизий — *Setaria glauca* L. – 675 шт., мишій зелений — *Setaria viridis* L. – 543 шт., плоскуха звичайна — *Echinochloa crus-gali* L. – 844 шт., незбутниця дрібноквіткова — *Galinsoga parviflora* L. – 178 шт., портулак городній — *Portulaca oleracea* L. – 143 шт.

Детальний аналіз схожості насіння з шару ґрунту 0-10 см показує, що максимальні значення схожості відмічаються в плоскухи звичайної – 37 %, насіння мишю сизого сходить 28 %, мишю зеленого – 26 %, щиріці звичайної – 20 %, талабану польового – 19 %, незабутниці дрібноквіткової – 16 %, портулаку городнього – 15 %, лободи білої – 14 %, пасльону чорного – 13 %, гірчака почечуйного – 13 %, гірчака березковидного – 12 %, грициків звичайних – 12 % гірчиці польової – 11 % та пальчатки кровоспиняючої – 10 %.

На час формування рослинами квасолі звичайної 1 – 2 трійчастих листків максимальну кількість рослин бур'янів з розрахунку на м<sup>2</sup> формували: лобода біла – 17,9 шт., щиріця звичайна – 15,6 шт./м<sup>2</sup>, незабутниця дрібноквіткова – 8,7 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 8,0 шт./м<sup>2</sup> та плоскуха звичайна – 7,3 шт./м<sup>2</sup>. Крім того рослини інших видів бур'янів формували сумарну кількість на рівні 17,5 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 1

**Динаміка чисельності рослин основних видів бур'янів в посівах квасолі звичайної (середнє 2013–2015 роки)**

Вид бур'яну	Кількість рослин бур'янів (шт./м <sup>2</sup> ) за фазами розвитку квасолі					
	1 – 2 трійчасті листки	3 – 4 трійчасті листки	бутонізація	перші боби	достигання	технічна стиглість
Плоскуха звичайна	7,3	12,8	15,5	16,2	16,6	16,2
Мишій сизий	8,0	11,3	15,4	16,0	16,3	16,1
Мишій зелений	5,9	10,3	13,4	16,1	16,5	16,2
Свинорій пальчастий	1,8	3,6	4,3	4,5	4,5	4,4
Пальчатка кровоспиняюча	1,2	2,1	2,9	2,9	3,0	2,9
Лобода біла	17,9	22,1	25,4	33,7	33,6	33,0
Щиріця звичайна	15,6	22,4	26,4	34,3	34,4	34,2
Паслін чорний	6,0	9,2	13,2	15,9	16,3	16,1
Грицики звичайні	6,7	10,5	11,1	11,9	12,3	12,2
Гірчак шорсткий	3,6	4,3	4,4	4,5	4,5	4,4
Берізка польова	2,3	2,9	3,1	3,3	3,2	3,1
Незбутниця дрібноквіткова	8,7	13,6	15,7	20	20,6	20,4
Портулак городній	6,7	9,3	11,8	16,5	17,3	17,1
Інші види	17,5	21	22,7	27,7	28,9	28,7
Всіх видів	109,3	155,4	185,3	223,6	227,9	225,1
НІР <sub>0,05</sub>	0,7	0,9	1,1	1,4	1,3	1,4

В фазу 3 – 4 трійчастих листків квасолі на посівах відмічалась наявність 22,1 шт./м<sup>2</sup> рослин лободи білої а в фазу бутонізації – 25,4 шт./м<sup>2</sup>. А от максимальна кількість рослин лободи білої сформувалась на посівах на час утворення перших бобів – достигання квасолі – 33,7-33,6 шт./м<sup>2</sup>.

Лобода біла відповідно до своїх біологічних особливостей формує різноякісне насіння. Так, за здатністю до проростання його можна розділити на

три групи: перша групи — крупне, світле, проростає незабаром після осипання; друга — темне, проростає на другий рік; третя — дрібне, чорне, проростає на третій та в наступні роки. Крім того сходи лободи білої з'являються у березні-жовтні з глибини 0,5—3 см. А отже, збільшення кількості рослин на одиницю площі впродовж вегетації цілком типова ситуація для лободи білої, особливо за умови наявності в ґрунті значних запасів насіння.

Подібна тенденція прослідковувалась і по відношенню до щиріці звичайної. Так, в фазу 3-4 трійчастих листків кількість рослин бур'яну була 22,4 шт./м<sup>2</sup>, а фазу бутонізації – 26,4 шт./м<sup>2</sup>, а от в більш пізні періоди росту та розвитку рослин кvasолі – 34,3-34,4 шт/м<sup>2</sup>.

Однак, не всі бур'яни однаково сходили та збільшували свою кількість в посівах кvasолі звичайної. Так, на фазу розвитку рослин кvasолі 1-2 трійчасті листки кількість рослин свинорію пальчастого була на рівні 1,8 шт./м<sup>2</sup>, в фазу 3-4 трійчасті листки – 3,6 шт./м<sup>2</sup>, а от починаючи з фази бутонізації рослин було 4,3-4,5 шт./м<sup>2</sup>, що вказує на стабілізацію чисельності цього бур'яна. Така динаміка кількості сходів повністю відповідає типовим біологічним особливостям цього бур'яна, так як сходи із зернівок і пагони від підземних бруньок з'являються в березні – травні а от цвіте він в червні – липні, плодоносить в червні – вересні.

Подібно до свинорію пальчастого кількість рослин пальчатки кровоспиняючої в посівах кvasолі збільшувалась починаючи з фази 1-2 трійчастих листків до фази бутонізації 1,2-2,9 шт./м<sup>2</sup>, а в більш пізніші фази уже була незмінною. А отже, основна маса сходів пальчатки кровоспиняючої проростає в квітні-червні.

Слід зауважити, що в цілому такий тип розвитку був притаманний злаковим бур'янам і їх кількість в другій половині вегетації культури суттєво не зростала. В той же час дводольні бур'яни мають більш розтягнутий період проростання насіння і накопичення рослин відбувається впродовж вегетації більш рівномірно, хоча затінення поверхні поля спричинене ростом та розвитком кvasолі звичайної дещо сповільнює цей процес.

В фазу 3-4 трійчасті листки кvasолі найбільш чисельними були наступні види бур'янів: щиріця звичайна – 22,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла – 22,1 шт./м<sup>2</sup>, незабутниця дрібноквіткова – 13,6 шт./м<sup>2</sup>, плоскуха звичайна – 12,8 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 11,3 шт./м<sup>2</sup>, мишій зелений – 10,3 шт./м<sup>2</sup> та грицики звичайні – 10,5 шт/м<sup>2</sup>.

Фаза бутонізації виявилась найбільш критичною для зміни кількості рослин бур'янів, адже в цей час відбувається створення проективного покриття кvasолею поверхні поля, тому подальше збільшення чисельності бур'янів загострює конкурентну боротьбу за фактори середовища. В цей час найбільш чисельними виявились щиріця звичайна – 26,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла – 25,4 шт./м<sup>2</sup>, незабутниця дрібноквіткова – 15,7 шт./м<sup>2</sup>, плоскуха звичайна – 15,5 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 15,4 шт./м<sup>2</sup>, мишій зелений – 13,4 шт./м<sup>2</sup>, паслін чорний – 13,2 шт./м<sup>2</sup> та портулак городній – 11,8 шт/м<sup>2</sup>.

В утворення перших бобів рослинами кvasолі максимальна чисельність бур'янів була в наступних видів: щиріця звичайна – 34,3 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла –

33,7 шт./м<sup>2</sup>, незабутниця дрібноквіткова – 20,0 шт./м<sup>2</sup>, портулак городній – 16,5 шт./м<sup>2</sup>, плоскуха звичайна – 16,2 шт./м<sup>2</sup>, мишій зелений – 16,1 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 16,0 шт./м<sup>2</sup>.

Максимальна ж кількість бур'янів на посівах квасолі звичайної спостерігалась на час досягання. Так, найбільш переважаючими видами були: щириця звичайна – 34,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла – 33,6 шт./м<sup>2</sup>, незабутниця дрібноквіткова – 20,6 шт./м<sup>2</sup>, портулак городній – 17,3 шт./м<sup>2</sup>, плоскуха звичайна – 16,6 шт./м<sup>2</sup>, мишій зелений – 16,5 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 16,3 шт./м<sup>2</sup>, грицики звичайні – 12,3 шт./м<sup>2</sup>.

Великий вплив на розвиток та продуктивність рослин квасолі звичайної має динаміка накопичення надземної маси та висоти рослин бур'янів. В фазу 1-2 трійчастих листків було в середньому 193,7 г/м<sup>2</sup> бур'янів, а от інтенсивне наростання маси спостерігали між фазами цвітіння і досягання від 1246,0 г/м<sup>2</sup> до 2389,0 г/м<sup>2</sup>. Найбільшу питому вагу у фазу досягання мали рослини ярих однорічних видів: щириці звичайної – 13,7 %, лободи білої – 13,9 %, проса півнячого – 5,8 %, пасльону чорного – 6,5 %.

У перші фази розвитку рослин квасолі найвищими були рослини таких бур'янів, як лобода біла – 10,6 см, щириця звичайна – 11,9 см, гірчак шорсткий – 10,1 см, березка польова – 9,3 см, грицики звичайні – 7,1 см, плоскуха звичайна – 6,7 см, незбутниця дрібноквіткова – 6,9 см.

В фазу бутонізації рослин квасолі звичайної доміантними за висотою видами бур'янів були: щириця звичайна – 47,0 см, берізка дрібноквіткова – 44,4 см, лобода біла – 37,5 см, гірчак шорсткий – 29,0 см та паслін чорний – 26,5 см. В подальшому рослини бур'янів значно збільшили свою висоту в конкурентній боротьбі за фактори живлення між собою та з рослинами квасолі звичайної. Так, в фазу утворення перших бобів квасолі звичайної максимальна висота була в наступних видів: щириця звичайна – 74,7 см, берізка польова – 71,6 см, лобода біла – 63,9 см, та гірчак шорсткий – 50,0 см.

Згідно наших спостережень в фазу досягання-технічної стиглості квасолі вже не відбувається значного збільшення висоти рослин. Передусім рослини квасолі починаючи з фази бутонізація-цвітіння вже утворили достатню площу листового апарату для того щоб мінімізувати надходження фотосинтетично активної радіації в нижні яруси агроценозу. Крім того, в другій половині вегетації утворюється насіння не тільки у квасолі звичайної, а й в переважній більшості бур'янів, що означає мінімізацію приросту вегетативної маси.

У фазу досягання бобів на рослинах квасолі середня висота рослин бур'янів різних видів становила 36,3 см. Найвищими були рослини щириці звичайної – 75,3 см, лободи білої – 63,7 см, гірчака шорсткого – 51,4 см та березки польової – 76,0 см.

Величина виносу елементів живлення бур'янами більше залежна від їх кількості, їх маси порівняно з вмістом в рослинах. Так, встановлено що рослини щириці звичайної виносять 17,2 кг/га азоту, а от однодольні види виносять від 5,7 кг/га до 8,2 кг/га мишій сизий, мишій зелений. Невисоким виносом азоту характеризуються рослини грициків звичайних – 3,9 кг/га, портулаку городнього – 4,5 кг/га, незбутниці дрібноквіткової – 4,8 кг/га.

Багато видів бур'янів є одночасно не лише нітрофілами, а й фосфорофілами. До таких видів слід віднести мишій зелений і паслін чорний, які в сухій масі мають 1,1 і 1,0 % сполук фосфору. Крім них високий вміст сполук фосфору (0,9 %) відмічали у рослинах свинорію пальчастого, пальчатки кровоспиняючої, лободи білої, щириці звичайної, берізки польової. Домінантами за виносом сполук фосфору були рослини лободи білої – 10,7 кг/га і щириці звичайної – 10,3 кг/га. Інші види бур'янів виносили сполуки фосфору в межах від 2,1 до 5,2 кг/га, крім мишію зеленого, біомаса якого потребує на своє формування в середньому 6,0 кг/га фосфору.

Обсяги поглинання рослинами сполук калію з ґрунту суттєво різнилися залежно від видів бур'янів. Так, якщо лобода біла і щириця звичайна із вмістом сполук калію 2,1 і 1,9 % від сухої речовини виносять близько 24,9 і 21,8 кг/га калію, то інші види в два і більше раз менше. Невисокий вміст і відповідно винос сполук калію відмічаємо у однодольних видів мишію сизого і зеленого по 6,6 кг/га, свинорію пальчастого – 7,6, грициків звичайних – 4,6 кг/га та портулаку городнього – 4,8 кг/га.

На час настання фенологічної фази росту та розвитку квасолі «початок цвітіння» площа листкової поверхні квасолі в середньому була на рівні 20,3 тис. м<sup>2</sup>/га. В цей період уже можна відмічати початок загострення конкурентної боротьби за світло, тому слід детальніше зупинитись на особливостях формування площі листкової поверхні рослинами квасолі. Так, на варіанті де посіви були забур'янені впродовж 15 днів було утворено 21,0 тис. м<sup>2</sup>/га листя, а от на варіантах на яких продовжували вегетувати бур'яни площа листя квасолі була 19,5-20,2 тис. м<sup>2</sup>/га. В той же проміжок часу на посівах чистих від бур'янів з самого початку вегетації формувалось 21,2-21,3 тис. м<sup>2</sup>/га листків.

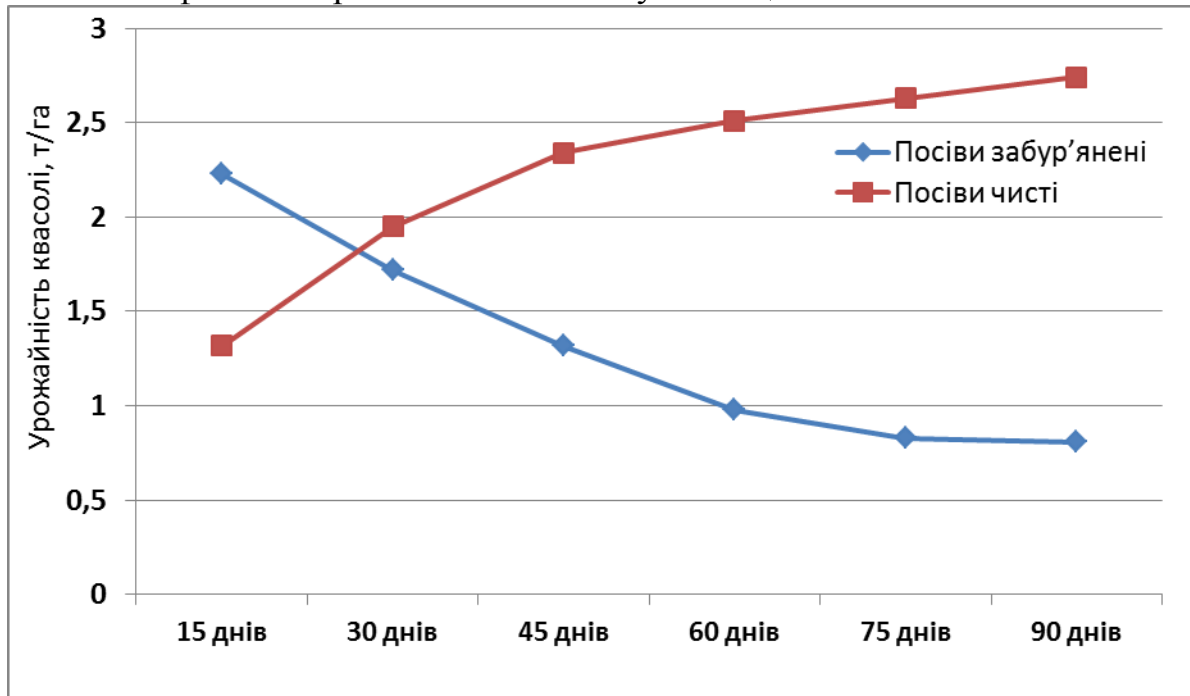
На період закінчення цвітіння посіви квасолі звичайної формували листкову поверхню в середньому на рівні 35,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що було цілком достатньо для повного затінення поверхні ґрунту. Рослини квасолі, які були затінені на самому початку вегетації впродовж 15 та 30 днів сформували площу листкової поверхні на рівні 36,7 та 35,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а от посіви чисті впродовж таких же часових інтервалів – 34,2 та 35,3 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно. На забур'янених посівах рослини квасолі утворили всього 33,1-33,3 тис. м<sup>2</sup>/га, а чисті посіви сприяли формуванню 38,0-38,2 тис. м<sup>2</sup>/га листкової поверхні у рослин.

В міжфазний період налив насіння - технічна стиглість квасолі чиста продуктивність фотосинтезу на варіанті де посіви були чисті від бур'янів впродовж 90 днів становила 2,44 г сух. реч. на м<sup>2</sup> лист. пов. за добу, варіанти досліду з відсутністю на посівах бур'янів впродовж 45-75 діб формувати також достатньо високі показники ЧПФ – 2,12-2,38 г сух. реч. на м<sup>2</sup> лист. пов. за добу. На забур'янених впродовж вегетації варіантах досліду в середньому утворювалось 0,77 г сух. реч. на м<sup>2</sup> лист. пов. за добу, а за умови тривалості забур'янення від 45 до 75 діб – 1,29-0,88 г сух. реч. на м<sup>2</sup> лист. пов. за добу.

Варіант з спільною вегетацією разом з бур'янами впродовж перших 15 діб за показниками чистої продуктивності фотосинтезу був близький до варіанту де посіви кvasолі були чисті впродовж 45 діб.

За результатами проведених досліджень встановлено, що посіви забур'янені впродовж 15 діб формують 2,23 т/га насіння, а от затримка з знищенням на полі кvasолі бур'янів ще на 15 діб призводить до зменшення урожайності на 0,51 т/га. Крім того, подальше вирощування кvasолі на полях забур'янених впродовж 45 діб спричиняє зменшення рівня урожайності на 0,91 т/га порівняно з першим варіантом.

Варто сказати, що посіви чисті всього на 15 діб забезпечують урожайність на рівні 1,32 т/га, а чисті від бур'янів впродовж 30 діб – 1,95 т/га. А отже, як бачимо і на рисунку 1, динаміка зміни урожайності кvasолі залежно від рівня забур'янення посівів така, що більш шкодочинним є присутність бур'янів на ранніх етапах росту та розвитку кvasолі а ніж забур'янення посівів починаючи з фази 3-4 трійчасті листки – бутонізація.



**Рис 1. Урожайність кvasолі звичайної залежно від тривалості спільної вегетації з бур'янами (середнє за 2013-2015 рр.), т/га**

На варіантах досліді забур'янених посівів впродовж від 60 до 90 діб урожайність кvasолі звичайної була мінімальною в досліді – 0,98-0,81 т/га. А от за використання чистих впродовж такого ж періоду варіантів досліді – навпаки – максимальною – 2,51-2,74 т/га.

### **ЗАХИСТ ПОСІВІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ВІД БУР'ЯНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ**

За результатами проведених досліджень встановлено, що посіви кvasолі звичайної у роки проведення досліджень на ділянках забур'яненого контролю мали змішану забур'яненість з перевагою дводольних видів бур'янів (50–60 % від загальної кількості).

На посівах квасолі звичайної за використання гербіциду ґрунтової дії Дуал Голд 960 ЕС, к.е., у нормі витрати 1,6 л/га та норми висіву квасолі 300 тис. шт./га, рівень забур'яненості однорічними ярими злаковими бур'янами знизився на 82,1, а за норми висіву 900 тис. шт./га на 81,8 %. Ефективність контролювання дводольних бур'янів становила відповідно 63,0 та 62,5 %. Найефективнішим препарат виявився проти проростків і сходів таких бур'янів як плоскуха звичайна – 82,2 та 82,0 %, мишій сизий – 81,8 та 81,6 %, гірчиця польова – 68,4 та 67,9 %, гірчак березковидний – 66,8 та 66,7 % відповідно.

Таблиця 2

**Вплив гербіцидів на рівень забур'яненість посівів квасолі,  
середнє за 2013 – 2015 р.**

№ п/п	Варіант дослідю	Норма витрати препарату, л/га	Загибель бур'янів, %		
			злакові	дводольні	всього
1.	Контроль (без внесення гербіцидів)	-	-	-	-
2.	Дуал Голд 960 ЕС, к.е. (S-метолахлор, 960 г/л)	1,6	<u>82,1</u> 81,8	<u>63,0</u> 62,5	<u>72,6</u> 72,2
3.	Трефлан 480 ЕС, к.е. (тріфлуралін 480 г/л)	2,0	<u>86,5</u> 86,3	<u>52,9</u> 52,0	<u>69,7</u> 69,2
4.	Пульсар 40 в.р. (імазамокс, 40 г/л)	0,8	<u>50,3</u> 49,2	<u>78,9</u> 78,5	<u>64,6</u> 63,9
5.	Пікадор, в.к. (імазетапір 100 г/л)	0,5	<u>54,0</u> 53,4	<u>69,2</u> 68,6	<u>61,6</u> 61,0
6.	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л)	2,0	<u>69,4</u> 68,9	<u>80,9</u> 80,8	<u>75,2</u> 74,8
7.	Дуал Голд + (Базагран + Пульсар 40)	1,6 + (0,5 + 0,035)	<u>94,5</u> 94,4	<u>74,9</u> 74,4	<u>84,7</u> 84,4
8.	Контроль (проведення 4-х ручних прополювань)	-	-	-	-
НІР <sub>0,05</sub>			3,2	2,5	4,2

**Примітка:** чисельник - нормальні посіви квасолі (норма висіву 300 тис. шт./га), знаменник - загущені посіви (норма висіву 900 тис. шт./га).

Серед посходових гербіцидів у роки проведення досліджень найбільш високий рівень ефективності у посівах квасолі звичайної був відмічений на ділянках варіанту шість, де обприскування проводили препаратом Базагран.

Так, у варіантах дослідю, де вивчали можливості застосування для захисту посівів квасолі звичайної від бур'янів гербіциду Базагран, у нормі витрати 2,0 л/га було зафіксовано зниження рівня забур'янення злаковими бур'янами за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га на 69,4 %, а за норми 900 тис. шт./га на 68,9 %, а дводольними відповідно на 80,9 % та 80,8 %.

Поєднання в системі захисту посівів квасолі звичайної дії ґрунтових і післясходових гербіцидів дозволило отримати максимальний відсоток загибелі бур'янів. Дуал Голд 960 ЕС вносили на поверхню ґрунту і гербіцидна дія продовжувалась за рахунок обприскування сходів Базагран + Пульсар 40 зменшеними нормами витрати. Реалізація такої комбінації діючих речовин на

посівах культури забезпечували їх гармонійне доповнення і надійний захист від бур'янів.

Зниження чисельності сходів плоскоухи звичайної на ділянках посівів варіанту сім було за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га 95,5 %, а за норми 900 тис. шт./га - 95,5 %, мишію сизого – 95,0 та 95,0 %, щиріці загнутої – 74,3 та 74,2 %, гірчаку шорсткого 71,1 та 70,3 %, пасльону чорного – 76,5 та 76,2 %, лободи білої – 77,7 та 77,1 %, гірчаку березковидного – 77,3 та 76,9 %, незабутниці дрібноквіткової – 80,9 та 80,6 % відповідно. Загальне зниження чисельності сходів бур'янів на посівах культури становило в середньому за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га 84,7 %, а за норми 900 тис. шт./га - 84,4 %. Помітних ознак індукування хімічних дис.-стресів у рослин квасолі звичайної в результаті застосування гербіцидів зафіксовано не було.

На основі проведених досліджень встановили, що за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га рослини формували в середньому по досліді 21 шт. насінин з розрахунку на одну рослину, а от за норми 900 тис. шт./га – 6,5 шт. А отже, норма висіву квасолі 900 тис. шт./га непридатна для вирощування високопродуктивних посівів, оскільки продуктивність рослин формується винятково за рахунок їх великої кількості, а посуха, або вплив інших несприятливих погодних умов може завдати непоправної шкоди посівам.

Варіанти застосування гербіцидів Базагран та Дуал Голд + Базагран + Пульсар 40 наближались за значеннями до чистих контролів та за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га забезпечували формування 9,14 та 9,93 г насінини, а за норми висіву квасолі 900 тис. шт./га – 2,61 та 2,93 г відповідно.

Застосування ґрунтових гербіцидів дозволило забезпечити формування рівня урожайності на рівні 1,95 та 2,03 т/га за норми висіву насіння 300 тис. шт./га та 1,78 та 1,80 т/га відповідно за норми висіву 900 тис. шт./га. Аналогічний рівень продуктивності забезпечувало використання післясходових гербіцидів Пульсар 40 та Пікадор.

Застосування гербіциду Базагран, дозволило отримати за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га урожай на рівні 2,35 т/га, а от за норми 900 тис. шт./га – 2,15 т/га. А от використання ґрунтового та післясходових препаратів Дуал Голд + Базагран + Пульсар 40 за показниками рівня врожайності практично не уступає чистому контролю і забезпечує формування рослинами квасолі 2,67 та 2,43 т/га насіння.

## **ЕКОЛОГІЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КВАСОЛІ**

Результати вивчення ефективності механічного способу захисту від бур'янів посівів квасолі звичайної у 2013–2015 рр. доводять його ефективність. Використання лише одного зрізування сходів бур'янів у міжряддях посівів культури (ширина захисної зони 10 см кожного боку рядка) забезпечувало отримання 1,69 т/га насіння квасолі. А отже, відповідно рівень урожайності був у 2,6 рази вищим порівняно з показниками на ділянках контрольного варіанту.

Система механічного контролювання сходів бур'янів у посівах квасолі звичайної за допомогою проведення двох послідовних зрізувань забезпечувала отримання урожайності на рівні 1,85 т/га або 2,9 рази вищою порівняно з контролем. Водночас, варто звернути увагу на те, що дані урожайності квасолі в результаті двох послідовних зрізувань статистично достовірно відрізняються від даних з одним зрізуванням, в тому числі і по роках проведення досліджень.

Проведення трьох послідовних зрізувань сходів бур'янів у міжряддях посівів квасолі звичайної забезпечувало високий рівень їх контролювання. Рівень урожайності насіння становив 1,87 т/га або 88,6 % від максимально можливого в дослідях. Різниця рівня урожайності культури в 0,22 т/га є результатом присутності частини бур'янів у захисних зонах рядків, де їх контролювання забезпечують у першу чергу самі рослини культури. Практично після змикання листків квасолі звичайної в рядках рослини культури стають домінантами в захисних зонах. Така ситуація настає на 30–35 день вегетації після появи сходів. До змикання листків квасолі у міжряддях ще необхідно 20–25 днів, проте ситуація з забур'яненням на посівах стає контрольованою поєднанням механічних зрізувань у міжряддях і фітоценотичними у захисних зонах рядків.

Застосування післясходового гербіциду Базагран, у нормі витрати 2,0 л/га знизило рівень забур'янення злаковими бур'янами на 51,9 %, а дводольними на 85,9 %. Найефективніше препарат контролював такі бур'яни як лобода біла – 92,9 %, гірчиця польова – 97,0 %, грицики звичайні – 92,3 %.

У варіантах досліду з використанням посівів жита, які були використанні, як мульча та наступного обприскування весною гербіцидом Раундап, як метод контролювання бур'янів, зниження рівня забур'янення посівів дводольними бур'янами було 92 %, а злаковими – 83,6 %.

Так, на посівах квасолі звичайної з використанням шару мульчі з рослин жита озимого маса бур'янів, яку вони формували в роки проведення досліджень була в межах 189 г/м<sup>2</sup>, з них дводольні види становили 109 г/м<sup>2</sup> і однорічні злакові види 80 г/м<sup>2</sup>.

У варіантах досліду, де гербіциди не застосовували, а в якості методу контролювання бур'янів залишили тільки мульчу з рослин жита озимого, зниження рівня забур'янення посівів дводольними бур'янами становило 85,8 %, а злаковими на 52,9 %.

Дослідження з розробки системи захисту посівів квасолі звичайної з використання посівів жита озимого, як джерела рослинної мульчі показали високу ефективність цих агрозаходів (табл. 3).



**Вплив різних систем захисту на відсоток загибелі бур'янів та рівень урожайності квасолі звичайної, середнє за 2013–2015 рр.**

№	Варіант досліджу	Загибель бур'янів, %	Урожайність, т/га
1	Контроль (без внесення гербіцидів та посівів жита озимого)	-	0,98
2	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) 2,0 л/га по сходах у фазу формування в рослин трійчастого листка	76,2	1,98
3	Посіви жита озимого + Раундап, 3,5 л/га (ізопропіламінна сіль гліфосату, 480 г/л)	90,0	2,90
4	Посіви жита озимого	77,3	2,00
5	Контроль (без сівби жита озимого та проведення 4-х послідовних ручних прополювань)	100	3,1
	HP <sub>0,05</sub>	3,7	0,12

Урожайність насіння посівів квасолі на ділянках варіанту за використання мульчі жита озимого, істотно не відрізнялась від рівня урожайності посівів варіанту, де використовували хімічний метод контролювання. А отже, застосування решток посівів жита є альтернативним шляхом зменшення хімічного навантаження на орні землі у процесі контролювання бур'янів замість застосування після сходового гербіциду Базагран.

**ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ**

Для проведення економічної оцінки технології вирощування квасолі звичайної були використані ціни 2017 року, та технологічні карти вирощування квасолі в умовах Лісостепу. Вартість однієї тони насіння квасолі становила 15000 грн., а от стандартна (базова) технологія вирощування квасолі, без застосування засобів захисту становила 10804 грн./га.

Встановлено, що використання для захисту посівів квасолі звичайної гербіциду Базагран дозволяє отримати прибуток на рівні 23,5 тис. грн./га (за норми висіву 300 тис. шт./га) та 20,5 тис. грн./га (за норми висіву 900 тис. шт./га). А от застосування в якості системи захисту Дуал Голд + Базагран + Пульсар 40 на цих же варіантах густот виявилось більш ефективним, та дозволило забезпечити отримання прибутку на рівні 28,1 та 24,0 тис. грн./га відповідно.

Найбільш дорогими в плані затрат були варіанти з вирощуванням жита озимого та застосування для захисту посівів квасолі після жита озимого з наступним внесенням Раундапу. На цих варіантах затрати на вирощування були відповідно 13,9 та 14,3 тис. грн./га. Однак, необхідно відзначити, що використання в якості захисту посівів квасолі з використання жита озимого + Раундап дозволяє отримати прибуток на рівні 29,2 тис. грн./га.

Досліджено, що коефіцієнт енергетичної ефективності на варіантах застосування препаратів Дуал Голд + Базагран + Пульсар 40 за норми висіву 300 тис. шт./га був максимальним по досліді і становив 3,06. В той же час

отриманий урожай на ділянках чистого контролю поступався цим варіантам за коефіцієнтом енергетичної ефективності за рахунок значного використання ручної праці. А от за умови застосування посівів жита озимого з подальшим внесенням Раундапу енергія біомаси була на рівні 77,8 ГДж/га та коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,75.

На основі проведених досліджень в умовах СФГ «Вітенко» для вирощування посівів квасолі звичайної та захисту від бур'янів можна рекомендувати хімічний метод захисту посівів. Що передбачає внесення у ґрунт, після проведення сівби, із загортанням гербіциду Дуал Голд в нормі витрати 1,6 л/га, а по сходах у фазу першого трійчастого листка у рослин культури) проводити обприскування гербіцидом Базагран в нормі витрати 0,5 л/га + Пульсар 40 в нормі витрати 0,035 л/га. Система з мінімальним хімічним навантаженням: у ранні строки посіяне жито озиме весною, за 15 днів до проведення сівби квасолі звичайної обприскувати гербіцидом Раундап у нормі 3,5 л/га теж дозволила забезпечити високий рівень економічної ефективності вирощування.

Розроблена система захисту є складовою частиною підготовлених практичних рекомендацій вирощування і захисту від бур'янів квасолі звичайної, які рекомендовані рішенням Вченої ради ІБКіЦБ НААН до друку і використанні на виробництві (протокол №13 від 10 жовтня 2017 року) .

## ВИСНОВКИ

1. В дисертаційній роботі представлено теоретичне узагальнення та вирішення наукових завдань з комплексного дослідження процесів забур'янення посівів квасолі звичайної. Визначено паралелізм негативного впливу бур'янів на рослини квасолі звичайної за величиною накопичення маси, тривалістю спільної вегетації, виносом сполук мінерального живлення з ґрунту, з чого можна зробити наступні висновки:

2. У посівах квасолі у роки проведення досліджень було виявлено 17 видів бур'янів, що належать до 9 ботанічних родин відділу Покритонасінні - Angiospermae. Серед них 2 види багаторічних бур'янів та 15 видів однорічних. Переважаючими бур'янами серед злакових були: плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-gali* L.) – 15,1-20,1 шт./м<sup>2</sup> та мишія сизий (*Setaria glauca* L.) – 13,2-17,6 шт./м<sup>2</sup>, а серед дводольних - лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 6,5-12,1 шт./м<sup>2</sup>, щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) – 7,3-12,1 шт./м<sup>2</sup>, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – 4,0-8,2 шт./м<sup>2</sup>, гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) – 7,8-9,9 шт./м<sup>2</sup>, гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.) – 5,6-10,1 шт./м<sup>2</sup>, незбутниця дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* L.) – 6,4-10,1 шт./м<sup>2</sup>.

3. В шарі ґрунту 0-30 см максимальна кількість насіння бур'янів була у: лободи білої – 14700 шт., щириці звичайної – 6320 шт./м<sup>2</sup>, плоскухи звичайної – 1936 шт./м<sup>2</sup>, гірчиці польової – 1700 шт./м<sup>2</sup>, гірчака шорсткого – 1649 шт./м<sup>2</sup>, мишія сизого – 1442 шт./м<sup>2</sup>, мишія зеленого – 1265 шт./м<sup>2</sup>, гірчака почечуйного – 1131 шт./м<sup>2</sup> та гірчака березковидного – 1065 шт./м<sup>2</sup>. А от дослідження

насіння з шару ґрунту 0-10 см показує, що максимальна схожість була в плоскухи звичайної – 37 %, а от насіння мишію сизого сходить 28 %, мишію зеленого – 26 %, щиріці звичайної – 20 %, талабану польового – 19 %.

4. Встановлено, що на час досягання квасолі звичайної переважаючими видами були: щиріця звичайна – 34,4 шт./м<sup>2</sup>, лобода біла – 33,6 шт./м<sup>2</sup>, незабутниця дрібноквіткова – 20,6 шт./м<sup>2</sup>, портулак городній – 17,3 шт./м<sup>2</sup>, плоскуха звичайна – 16,6 шт./м<sup>2</sup>, мишій зелений – 16,5 шт./м<sup>2</sup>, мишій сизий – 16,3 шт./м<sup>2</sup>, грицики звичайні – 12,3 шт./м<sup>2</sup>. В цей же період найбільшу вегетативну масу формували лобода біла – 333,9 г/м<sup>2</sup> та щиріця звичайна – 327,5 г/м<sup>2</sup>.

5. Досліджено, що обсяги поглинання сполук азоту бур'янами в процесі вегетації формування урожаю насіння квасолі звичайної на рівні 2,18 т/га. Обсягів поглинання бур'янами сполук фосфору достатньо для формування урожаю насіння квасолі звичайної 3,90 т/га, а сполук калію - достатньо для формування урожаю насіння культури в обсязі 1,83 т/га.

6. Встановлено, що на забур'яненних посівах від 60 до 90 діб урожайність квасолі звичайної була мінімальною в досліді – 0,98-0,81 т/га, а за чистих посівів впродовж такого ж періоду – максимальною – 2,51-2,74 т/га. Відповідно на посівах чистих від бур'янів впродовж 75 та 90 діб вміст протеїну в насінні квасолі був 22,0 та 22,2 %.

7. Визначено, що використання для захисту посівів квасолі звичайної ґрунтових гербіцидів виявило різний рівень їх захисної дії. Найбільш ефективним було застосування Дуал Голд, який забезпечив зниження чисельності бур'янів на 72,4 %. А от застосування препаратів Дуал Голд + (Базагран + Пульсар 40) призводить до зниження чисельності сходів плоскухи звичайної на 95,5 %, мишію сизого – 95,0 %, щиріці загнутої – 74,3 %, гірчаку шорсткого 71,1 %, пасльону чорного – 76,5 %, лободи білої – 77,7 %, гірчаку березковидного – 77,3 %, незабутниці дрібноквіткової – 80,9 %.

8. Доведено, що застосування гербіциду Базагран, дозволило отримати за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га урожай на рівні 2,35 т/га, а от за норми 900 тис. шт./га – 2,15 т/га. А от використання ґрунтового та післясходових препаратів Дуал Голд + (Базагран + Пульсар 40) за показниками рівня врожайності практично не поступається чистому контролю і забезпечує формування рослинами квасолі 2,67 та 2,43 т/га насіння.

9. Встановлено, що застосування екологічного способу захисту посівів квасолі звичайної шляхом механічного зрізування або зривання сходів бур'янів у міжряддях є перспективним. Своєчасне застосування (у фазу 2–4 х листків) системи послідовних зрізувань з інтервалом у 15 днів забезпечує відмирання від 62,5 до 96,5 % всіх сходів бур'янів. Накопичення маси бур'янів після проведення міжрядних обробітків (зрізування або зривання) у посівах квасолі звичайної становило від 35,5 до 3,1 % порівняно з величиною маси на ділянках контролю. Урожайність насіння квасолі звичайної на посівах з проведенням міжрядних зрізувань (зривань) сходів бур'янів була від 1,69 до 1,87 т/га або 83,7–89,5 % до максимального рівня урожайності в досліді.

10. Наявність рослинної мульчі в посівах квасолі виявила позитивний вплив на рослини культури. Так, використання захисної дії покривної культури (жита озимого) з послідовним її обприскуванням Раундапом 3,5 л/га забезпечувало зниження величини накопичення маси бур'янів на 90,0 %. Урожайність насіння квасолі на посівах було 2,90 т/га або 93,5 % від варіанту, де бур'яни виключені ручним прополюванням.

11. Встановлено, що використання для захисту посівів квасолі звичайної гербіциду Базагран дозволяє отримати прибуток на рівні 23,5 тис. грн./га (за норми висіву 300 тис. шт./га), а от застосування в якості системи захисту комбінацією гербіцидів Дуал Голд + (Базагран + Пульсар 40), виявилось більш ефективним, та дозволило забезпечити прибуток на рівні 28,1 тис. грн./га. Найбільш дорогим в плані затрат був варіант з застосуванням для захисту посівів квасолі жита озимого з наступним внесенням Раундапу. Так затрати на вирощування були 14,3 тис. грн./га, однак вони дозволили отримати прибуток на рівні 29,2 тис. грн./га.

### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Агроформуванням Лісостепу України за вирощування квасолі звичайної, для отримання максимальної та стабільної урожайності з високими якісними показниками рекомендується:

- використовувати систему з мінімальним хімічним навантаженням: у ранні рекомендовані строки висівати озиме жито, а весною за 15 днів до проведення сівби квасолі звичайної, обприскувати гербіцидом Раундап у нормі 3,5 л/га та через три дні коткувати гладенькими котками і таким чином створювати з рослин жита мульчу;
- для ефективного захисту від бур'янів застосовувати внесення у ґрунт, після проведення сівби, із загортанням гербіциду Дуал Голд в нормі витрати 1,6 л/га, а по сходах (перший трійчастий листок у рослин культури) проводити обприскування гербіцидом Базагран в нормі витрати 0,5 л/га + Пульсар 40 в нормі витрати 0,035 л/га.

Фірмам виробникам препаратів рекомендувати провести реєстраційні випробування та ініціювати внесення змін до Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні по наступних гербіцидах: Дуал Голд к.е., Базагран та Пульсар 40 як такі, що рекомендовані до застосування на посівах квасолі.

### СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті в наукових фахових виданнях України:*

1. **Бажина Н. О.** Ефективність захисту посівів квасолі звичайної гербіцидами комбінованої дії / Н. О. Бажина // Карантин і захист рослин. – 2015 – № 2. – С. 14-16.
2. **Бажина Н. О.** Особливості забур'янення посівів квасолі звичайної та ефективність контролювання бур'янів гербіцидами комбінованої дії / Н. О. Бажина // Цукрові буряки. – 2015 – № 6 (108). – С. 16-18.

3. **Бажина Н. О.** Застосування посівів жита озимого в екологічному вирощуванні квасолі звичайної / Н. О. Бажина // Карантин і захист рослин. – 2016 – № 2-3. – С. 44-46.
4. **Бажина Н. О.** Засміченість орного шару ґрунту насінням бур'янів у полі квасолі звичайної / Н. О. Бажина // Карантин і захист рослин. – 2016 – № 6. – С. 15-16.

*Статті в зарубіжних наукових виданнях:*

5. **Бажина Н. А.** Применение гербицидов в системе защиты фасоли обыкновенной от сорняков / Н. А. Бажина // Сахарная свекла. – 2015 – № 9. – С. 26-28.

*Тези доповідей та матеріали конференцій:*

6. **Бажина Н. О.** Особливості захисту посівів квасолі від бур'янів / Н. О. Бажина // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей III Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Київ, 22 квітня 2014 р.). – Вінниця : Нілан-ЛТД, 2014. – С. 85.
7. **Бажина Н. О.** З Ефективність захисту посівів квасолі звичайної гербіцидами ґрунтової і посходової дії / Н. О. Бажина // Покращення еколого-агрохімічного стану ґрунтів і якості продукції шляхом впровадження сучасних технологій застосування добрив: тези доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 20-21 листопада 2014 р.) – Харків: ХНАУ, 2014. – С. 8.
8. **Бажина Н. О.** Особливості забур'янення посівів квасолі звичайної та ефективність контролювання бур'янів гербіцидами комбінованої дії/ Н. О. Бажина // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей IV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Київ, 24 квітня 2015 р.). – Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. – С. 34.
9. **Бажина Н. О.** Ефективність механічного захисту посівів квасолі звичайної від бур'янів // Новітні агротехнології: теорія та практика: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.). - Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. - С. 60-61.

## АНОТАЦІЯ

**Бажина - Галушко Н.О.** Забур'янення посівів квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) і розробка системи її захисту в умовах Лісостепу України. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.13 «гербологія». - Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Київ, 2017.

У посівах квасолі виявлено 17 видів бур'янів, переважаючими серед злакових були: плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.) – 15,1-20,1 шт./м<sup>2</sup> та мишій сизий (*Setaria glauca* L.) – 13,2-17,6 шт./м<sup>2</sup>, а серед дводольних - лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 6,5-12,1 шт./м<sup>2</sup>, щиріця звичайна

(*Amaranthus retroflexus* L.) – 7,3-12,1 шт./м<sup>2</sup>, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – 4,0-8,2 шт./м<sup>2</sup>, гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) – 7,8-9,9 шт./м<sup>2</sup>, гірчак шорсткий (*Poligonum lapathifolium* L.) – 5,6-10,1 шт./м<sup>2</sup>, незбутниця дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* L.) – 6,4-10,1 шт./м<sup>2</sup>.

Встановлено що поєднання дії ґрунтових препаратів і бакових композицій по сходах культури забезпечували найбільш повне контролювання небажаної рослинності в посівах і за таких умов вегетації бур'яни, що виживали формували в середньому за роки проведення досліджень за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га - 357 г/м<sup>2</sup>, а от за норми 900 тис. шт./га – 324 г/м<sup>2</sup> маси. Визначено, що застосування гербіциду Базагран,в.р. дозволило отримати за норми висіву квасолі 300 тис. шт./га урожай на рівні 2,35 т/га, а от за норми 900 тис. шт./га – 2,15 т/га. А от використання ґрунтового та по сходового препаратів Дуал Голд + Базагран + Пульсар 40 за показниками рівня врожайності практично не уступає чистому контролю і забезпечує формування рослинами квасолі 2,67 та 2,43 т/га насіння.

Обсяги поглинання азоту бур'янами еквівалентні формуванню урожаю насіння квасолі звичайної на рівні 2,18 т/га. Обсягів поглинання сполук фосфору достатньо для формування урожаю насіння квасолі звичайної 3,9 т/га, а сполук калію - достатньо для формування урожаю насіння культури в обсязі 1,83 т/га.

Застосування системи послідовних зрізувань з інтервалом у 15 днів для захисту посівів квасолі звичайної від сходів бур'янів у фазу 2–4-х листків забезпечує відмирання від 62,5 до 96,5 % всіх сходів бур'янів. Урожайність насіння квасолі з проведенням міжрядних зрізувань сходів бур'янів була від 1,69 до 1,87 т/га або 83,7–89,5 % до максимального рівня урожайності в досліді.

Використання захисної дії покривної культури жита озимого з послідовним його обприскуванням Раундапом 3,5 л/га забезпечувало зниження величини накопичення маси бур'янів на 90,0 %, а урожайність насіння квасолі була 2,9 т/га або 93,5 % від можливого в досліді.

Використання для захисту посівів квасолі звичайної гербіциду Базагран дозволяє отримати прибуток на рівні 23,5 тис. грн./га (за норми висіву 300 тис. шт./га) а застосування Дуал Голд + Базагран + Пульсар 40 виявилось більш ефективним, та дозволило забезпечити прибуток 28,1 тис. грн./га.

**Ключові слова:** забур'янення, квасоля звичайна, система захисту

## SUMMARY

**Bazhina - Halushko N.O. Desalination of ordinary beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and development of a system for its protection in the conditions of the forest-steppe zone of Ukraine.** - Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Dissertation for the degree of a candidate of agricultural sciences (doctor of philosophy) in the specialty 06.01.13 "herbology". - Institute of Bioenergetic Crops and Sugar Beet NANAS of Ukraine, Kyiv, 2017.

In beans, 17 species of weeds were found, the most prevalent among cereals were: *Echinochloa crus-galli* L. - 15.1-20.1 pc./m<sup>2</sup> and *Setaria glauca* L. - 13.2 - 17.6 pc/m<sup>2</sup>, and among the dicotyledons - *Chenopodium album* L. - 6.5 to 12.1 pc./m<sup>2</sup>, *Amaranthus retroflexus* L. - 7.3-12.1 pcs./m<sup>2</sup>, *Solanum nigrum* L. - 4.0-8.2 pc./m<sup>2</sup>, *Sinapis arvensis* L. - 7.8-9.9 pc./m<sup>2</sup>, *Poligonum lapathifolium* L. - 5.6-10.1 pc./m<sup>2</sup>, *Galinsoga parviflora* L. - 6.4-10.1 pc./m<sup>2</sup>.

It was established that the combination of soil preparations and tank compositions on the stairs of the culture provided the most complete control of undesirable vegetation in crops, and in such conditions, the weeds growing that survived formed on average during the years of conducting research on the norm of seeding beans 300 thousand pcs./ha - 357 g/m<sup>2</sup>, but according to the norm 900 thousand pcs./ha - 324 g/m<sup>2</sup> mass. It is determined that application of herbicide Bazagran, inc. allowed to obtain for harvested beans 300 thousand pcs./ha yield at the level of 2.35 tons/ha, but for norm 900 thousand pcs./ha - 2.15 tons / ha. But the use of soil and staggered drugs Dual Gold + Basagran + Pulsar 40 yields is practically inferior to pure control and ensures the formation of beans plants 2.67 and 2.43 t/ha of seeds.

Volumes of nitrogen uptake by weeds are equivalent to the formation of common haricot seed crop at the level of 2.18 t/ha. Absorption volumes of phosphorus compounds are sufficient for the formation of a common crop of beans seeds of 3.9 t/ha, and potassium compounds are sufficient to form a crop of seeds of culture in the amount of 1.83 t/ha.

The use of a system of successive cutting at intervals of 15 days to protect the crops of common bean from stacks of weeds to the phase of 2-4 leaves provides dying from 62.5 to 96.5% of all weed stands. The yield of seed of beans with inter-row cutting of weed stands was from 1.69 to 1.87 t/ha or 83.7-89.5 % to the maximum yield level in the experiment.

The use of the protective effect of the cover crop of winter rye with a subsequent spray Rapundap of 3.5 l/ha provided a 90.0 % reduction in the amount of weed accumulation and a yield of bean seeds of 2.9 t/ha or 93.5% of the potential in the experiment.

Use for protecting crops of ordinary herbicide beans in Basagran allows you to profit at the level of 23,5 thousand UAH / ha (for sowing terms of 300 thousand pieces / ha), and the use of Dual Gold + Bazagran + Pulsar 40 proved to be more effective, and allowed to provide profit 28.1 thousand UAH / ha.

**Key words:** *weeds, common beans, defense system*