

***ВМІСТ БІЛКА Й ОЛІЇ В НАСІННІ СОЇ, ВИРОЩЕНОГО НА ФОНІ  
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ***

---

Р. А. Гутянський, В. Г. Матвієць, Н. К. Ільченко, Т. А. Шелякіна,  
Н. М. Матвієць

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Викладено результати досліджень вмісту білка й олії в насінні сої, вирощеного на фоні застосування гербіцидів. Не встановлено негативного впливу препаратів харнес, півот, базагран, хармоні, фюзілад форте, пульсар, фабіан та їх бакових сумішей на вміст білка й олії в насінні сої. Виключенням стали варіанти з внесенням бакових сумішей харнесу з півотом (2,0 + 0,5 л/га; 2,0 + 0,67 л/га), де відбулось незначне доказове зниження вмісту олії в насінні сої від 0,6 до 0,7%, порівняно з контролем.

*Соя, гербіциди, насіння, білок, олія*

Вміст білка та олії є одними з головних ознак, що визначають якість насіння сої. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що на вміст цих показників у насінні сої можуть впливати гербіциди. Так, фітотоксична дія ґрунтових гербіцидів на сою, спровокована значними опадами протягом перших 10 діб після сівби, призвела до зменшення вмісту білка в насінні, яке вирощували з використанням цих гербіцидів, від 1,7 до 3,1% та від 1,1 до 2,5% порівняно з контролем та ручними прополюваннями [1]. Насіння сої, яке вирощували із застосуванням післясходових гербіцидів, мало менший вміст олії на 0,6 – 1,5% порівняно з ручними прополюваннями посіву [2]. Зниження вмісту білка в насінні сої на 2,3 – 3,5%, порівняно з іншими варіантами досліду, виявлено при комбінуванні дуал голду і базаграну [3].

Дослідження проводили протягом 2008 – 2010 рр. в лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (Харківська область, Харківський район). Матеріалом для досліджень слугувало насіння сої сорту Романтика, вирощене в трьох польових дослідах із застосуванням гербіцидів. У досліді були включені гербіциди: харнес (діюча речовина – ацетохлор, 900 г/л), півот

(діюча речовина – імазетапір, 100 г/л), фабіан (діюча речовина – імазетапір, 450 г/кг + хлоримурон-етил, 150 г/кг), пульсар (діюча речовина – імазамокс, 40 г/л), базагран (діюча речовина – бентазон, 480 г/л), хармоні 75 (діюча речовина – тифенсульфурон-метил, 750 г/кг), фюзілад форте 150 ЕС (діюча речовина – флуазифоп-П-бутил, 150 г/л) [4]. Контролем був забур'янений посів, на якому не застосовували гербіциди і ручні прополовання. Ручні прополовання проводили до змикання культури в рядках.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий з вмістом гумусу – 5,3%. Попередник – озима пшениця. Розмір облікової ділянки – 36 м<sup>2</sup>, повторення триразове. Агротехніка в дослідях загальноприйнята для зони вирощування [5]. Збирання врожаю проводили прямим комбайнуванням комбайном «Samro-130».

Лабораторні аналізи з визначення вмісту білка і олії в насінні сої проводили в лабораторії генетики, біотехнології та якості біосировинних ресурсів Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Збір білка і олії з одиниці площі розраховували, користуючись ГОСТом 10846-91 [6]. Експериментальні результати досліджень піддавали статистичній обробці методом кореляційного та дисперсійного аналізів [7].

Результати досліджень з використання ґрунтових гербіцидів у посівах сої показали, що найбільше зниження загальної маси бур'янів забезпечували бакові суміші харнесу з півотом і харнес у нормі внесення 3,0 л/га. В післясходовий період бакові суміші трьох гербіцидів (базагран + хармоні + фюзілад форте) були більш ефективні в боротьбі з бур'янами за рахунок грамініцидної дії на злакові однорічні бур'яни. Серед імідазолінових гербіцидів препарат фабіан був найбільш ефективний відносно бур'янів, ніж інші.

Рівень врожайності сої в дослідях, насамперед, залежав від метеорологічних умов у критичний для формування врожаю культури період (від II декади липня до III декади серпня, включно). У середньому за варіантами дослідів з ручними прополованнями посіву максимальна врожайність сої (1,99 т/га) сформувалась в 2009 р., коли кількість опадів і середньодобова температура повітря в цей період становили відповідно 92 мм і + 20,7 °С. В 2008 р. за кількості опадів 50 мм і температури повітря + 22,0 °С врожайність сої становила 1,46 т/га. В 2010 р., не дивлячись на помірну кількість опадів (85 мм), отримано найменшу врожайність сої (1,17 т/га), що обумовлено високою середньодобовою температурою повітря (+ 26,0 °С).

Залежав від метеорологічних умов вирощування і показник вмісту білка в насінні сої. Зокрема, він збільшувався із зростанням середньодобової температура повітря в кінці вегетації культури (II і III декади серпня). Так, у середньому за варіантами дослідів з використанням

грунтових гербіцидів в 2008, 2009 і 2010 рр. при середньодобовій температурі повітря за дві останні декади серпня відповідно + 23,2, + 18,5 і + 23,7 °С вміст білка в насінні сої становив 41,3, 37,0 і 43,9% ( $r = 0,957$ ), а післясходових протигводольних і протизлакових – 42,6, 35,1 і 43,2 ( $r = 0,999$ ) та імідазолінових гербіцидів – 42,0, 34,5 і 42,5 ( $r = 0,999$ ).

Нашими попередніми дослідженнями виявлено, що препарати харнес і півот найбільш ефективно контролюють бур'яни в посівах сої [8]. У зв'язку з цим, головною метою дослідю (табл. 1) було поєднати ці два ґрунтові гербіциди в баковій суміші, щоб: з'явилась можливість подолати післядію півоту на наступні культури сівозміни та уникнути токсикації сходів сої харнесом у роки з надмірною кількістю опадів; розширити спектр дії та зменшити ризики виникнення резистентності в бур'янів до діючої речовини окремого препарату; отримати насіння сої високої якості.

Таблиця 1

Вміст і збір білка й олії в насінні сої, вирощеної з використанням ґрунтових гербіцидів, 2008 – 2010 рр.

| Варіант  | Вміст, % |      | Збір, т/га |      |
|--|----------|------|------------|------|
|  | білка    | олії | білка      | олії |
| Контроль   | 39,5     | 18,1 | 0,36       | 0,16 |
| Ручні прополювання                                 | 41,2     | 17,8 | 0,52       | 0,23 |
| Харнес, 1,5 л/га                                   | 40,7     | 17,8 | 0,49       | 0,22 |
| Півот, 0,5 л/га                                    | 40,5     | 17,6 | 0,51       | 0,22 |
| Харнес, 3,0 л/га                                   | 40,8     | 17,7 | 0,54       | 0,23 |
| Півот, 1,0 л/га                                    | 40,8     | 17,6 | 0,51       | 0,22 |
| Харнес, 1,5 л/га + півот, 0,5 л/га (бакова суміш)  | 41,1     | 17,6 | 0,54       | 0,23 |
| Харнес, 2,0 л/га + півот, 0,5 л/га (бакова суміш)  | 41,0     | 17,4 | 0,53       | 0,22 |
| Харнес, 2,0 л/га + півот, 0,67 л/га (бакова суміш) | 41,1     | 17,5 | 0,53       | 0,23 |
| НІР <sub>05</sub>                                  | 0,9      | 0,5  | 0,06       | 0,03 |

Так, за результати визначення вмісту білка в насінні сої, вирощеної з використанням ґрунтових гербіцидів харнес і півот та їх бакових сумішей, встановлено, що в середньому за 2008 – 2010 рр. всі варіанти дослідю статистично достовірно мали більше на 1,0 – 1,7% значення цього показника в насінні культури, порівняно з контролем. На фоні застосування бакових сумішей харнесу з півотом спостерігали тенденцію до збільшення вмісту білка в насінні сої на 0,2 – 0,6% порівняно з

варіантами, де окремо застосовували ці гербіциди. Збільшення норм внесення цих гербіцидів у баковій суміші (харнес, 2,0 л/га + півот, 0,5 л/га або харнес, 2,0 л/га + півот, 0,67 л/га) сприяло доказовому зниженню вмісту олії в насінні сої на 0,6 – 0,7%, порівняно з контролем. Достовірно встановлено, що всі варіанти цього дослідження мали більший на 0,13 – 0,18 т/га збір білка та на 0,06 – 0,07 т/га збір олії, порівняно з контролем. Водночас, між варіантами з використанням гербіцидів та їх бакових сумішей не виявлено достовірної різниці за показниками збору білка і олії з одиниці площі.

За змішаного типу забур'яненості посіву сої слід віддавати перевагу баковим сумішам післясходових гербіцидів [9]. Тому в основу наступного дослідження (табл. 2) була поставлена задача поєднати в баковій суміші протидводольні гербіциди з грамініцидом для забезпечення більш ефективного захисту посівів сої від дводольних малорічних і злакових однорічних бур'янів, при цьому уникнути токсикації культурних рослин гербіцидом хармоні і погіршення якості насіння сої.

Таблиця 2

Вміст і збір білка й олії в насінні сої, вирощеної з використанням післясходових протидводольних і протизлакових гербіцидів, 2008 – 2010 рр.

| Варіант  | Вміст, % |      | Збір, т/га |      |
|--|----------|------|------------|------|
|  | білка    | олії | білка      | олії |
| Контроль   | 39,9     | 17,7 | 0,37       | 0,17 |
| Ручні прополювання   | 40,8     | 17,4 | 0,57       | 0,24 |
| Базагран, 2,5 л/га   | 39,9     | 17,7 | 0,43       | 0,19 |
| Хармоні, 7,0 г/га  | 40,5     | 18,2 | 0,42       | 0,19 |
| Базагран, 1,25 л/га + хармоні, 3,5 г/га (бакова суміш)                           | 39,9     | 17,6 | 0,45       | 0,20 |
| Базагран, 2,0 л/га + хармоні, 5,0 г/га (бакова суміш)                            | 40,1     | 18,2 | 0,47       | 0,21 |
| Базагран, 1,25 л/га + хармоні, 3,5 г/га + фюзілад форте, 0,8 л/га (бакова суміш) | 40,7     | 17,7 | 0,50       | 0,22 |
| Базагран, 2,0 л/га + хармоні, 5,0 г/га + фюзілад форте, 0,8 л/га (бакова суміш)  | 40,6     | 17,7 | 0,51       | 0,22 |
| НІР <sub>05</sub>  | 1,2      | 0,5  | 0,07       | 0,03 |

В середньому за 2008 – 2010 рр. не виявлено достовірної різниці між варіантами дослідження із застосуванням післясходових протидводольних (базагран, хармоні) і протизлакових (фюзілад форте) гербіцидів та їх бакових сумішей за вмістом білка в насінні сої. Проте зазначимо, що

найнижчий в досліді та на одному рівні з контролем вміст білка в насінні культури був у варіанті з внесенням базаграну в нормі 2,5 л/га і бакової суміші базаграну (1,25 л/га) з хармоні (3,5 г/га). У варіанті внесення хармоні в нормі 7,0 г/га і бакової суміші базаграну (2,0 л/га) з хармоні (5,0 г/га) виявлено доказове збільшення вмісту олії в насінні сої, порівняно з ручними прополюваннями і баковою сумішшю базаграну (1,25 л/га) з хармоні (3,5 г/га).

Всі варіанти цього досліді мали доказово більший збір білка і олії з одиниці площі, порівняно з контролем. Виключенням стали варіанти, де застосовували лише одні протидводольні препарати базагран (2,5 л/га) і хармоні (7 г/га). Це було обумовлено збільшенням сирової маси злакових однорічних бур'янів у цих варіантах за рахунок зменшення рівня дводольних малорічних бур'янів згаданими вище базаграном і хармоні.

В сучасних умовах, при застосуванні гербіцидів у посівах сої, сільськогосподарські виробники все частіше надають перевагу післясходовим препаратам широкого спектру дії, тобто таким, що діють як на злакові, так і дводольні види бур'янів. Серед них широкого використання набули імідазолінові препарати: півот, пульсар і фабіан. Саме на порівняння цих гербіцидів у дії на бур'яни, врожайність і якість насіння сої був націлений останній дослід (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст і збір білка й олії в насінні сої, вирощеної з використанням імідазолінових гербіцидів, 2008 – 2010 рр.

| Варіант   | Вміст, % |      | Збір, т/га |      |
|---|----------|------|------------|------|
|   | білка    | олії | білка      | олії |
| Контроль  | 39,3     | 17,9 | 0,38       | 0,17 |
| Ручні прополювання  | 39,8     | 17,7 | 0,52       | 0,23 |
| Півот, 0,75 л/га у фазі 2-3 справжніх листків сої                                       | 39,5     | 17,9 | 0,45       | 0,20 |
| Пульсар, 0,75 л/га у фазі 2-3 справжніх листків сої                                     | 39,5     | 18,3 | 0,46       | 0,21 |
| Півот, 0,375 л/га + пульсар, 0,375 л/га (бакова суміш) у фазі 2-3 справжніх листків сої | 39,6     | 18,1 | 0,46       | 0,21 |
| Фабіан, 100 г/га у фазі 2-3 справжніх листків сої                                       | 39,6     | 18,2 | 0,45       | 0,21 |
| Фабіан, 100 г/га до сходів  | 40,0     | 18,0 | 0,52       | 0,23 |
| Фабіан, 100 г/га у фазі сім'ядольних листків у бур'янів                                 | 40,1     | 18,0 | 0,50       | 0,22 |
| НІР <sub>05</sub>   | 0,8      | 0,5  | 0,05       | 0,02 |

Біохімічними дослідженнями не встановлено статистично доказової різниці між варіантами цього дослідження за вмістом білка в насінні сої, вирощеного на фоні із застосуванням імідазолінових гербіцидів. Проте слід зазначити, що всі варіанти дослідження мали більший вміст білка в насінні сої на 0,2 – 0,8%, порівняно з контролем. За вмістом олії в насінні сої доказова різниця була лише між варіантом з внесенням пульсару (0,75 л/га) та ручними прополюваннями, і становила 0,6% ( $HP_{05} = 0,5\%$ ).

Збір білка з одиниці площі в останньому досліді залежав від розміру врожайності на окремому варіанті. Максимальний збір білка і олії отримано при досходовому використанні фабіану та проведенні ручних прополювань, а дещо нижчий – при застосуванні фабіану в фазі сім'ядольних листків у бур'янів. Мінімальний збір білка і олії отримано в забур'яненому контрольному варіанті. Всі варіанти дослідження статистично доказово мали більший, від 0,07 до 0,14 т/га, збір білка та, від 0,03 до 0,06 т/га, збір олії з одиниці площі, порівняно з контролем.

На забур'яненому контролі встановлено тенденцію до зниження вмісту білка в насінні сої. Так, цей показник на контролі в досліді з використанням ґрунтових, післясходових протидводольних і протизлакових та імідазолінових гербіцидів був меншим порівняно з ручними прополюваннями відповідно на 1,7, 0,9 та 0,5%. Ця тенденція відмічена і в окремі роки досліджень. Між вмістом білка й олії на контролі та ручних прополюваннях спостерігали зворотну залежність.

**Висновки.** Виявлено, що показник вмісту білка в насінні сої залежав від температури повітря в кінці вегетації культури та рівня забур'яненості посіву. Не встановлено негативного впливу гербіцидів харнес, півот, базагран, хармоні, фізілад форте, пульсар, фабіан та їх бакових сумішей на вміст білка й олії в насінні сої, вирощеної за їх використання. Виключенням стали варіанти з внесенням бакових сумішей харнесу з півотом (2,0 + 0,5 л/га; 2,0 + 0,67 л/га), де відбулось незначне доказове зниження вмісту олії в насінні сої від 0,6 до 0,7%, порівняно з контролем. В подальшому можливе вивчення біохімічного складу насіння сої, вирощеної на фоні застосування нових гербіцидів ґрунтової і післясходової дії та препаратів, в яких поєднана ґрунтова і післясходова дія.

#### Список використаних джерел

1. Гутянський Р. А. Біохімічні особливості зерна сої, вирощеного із застосуванням ґрунтових гербіцидів / Р. А. Гутянський, Л. В. Рогуліна, І. А. Ніколенко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2007. – Вип. 94. – С. 151 – 157.

2. Гутянський Р. А. Особливості біохімічного складу зерна сої, вирощеного із застосуванням післясходових гербіцидів / Р. А. Гутянський, І. А. Ніколенко // Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту. – Умань, 2006. – Вип. 63. – Ч. 1. – С. 113 – 118.
3. Гутянський Р. А. Ефективність протибур'янових прийомів. Догляд за посівами сої при комбінованому застосуванні агротехнічних та хімічних заходів / Р. А. Гутянський // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 7. – С. 22 – 24.
4. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : спец. випуск журн. «Пропозиція». – К. : Юнівест медія, 2008. – 447 с. – (погоджено з Департаментом екологічної безпеки Міністерства охорони навколишнього природного середовища України).
5. Научно обоснованная система земледелия Харьковской области. – [2-е изд., перераб. и дополн.]. – Х. : Облполиграфиздат, 1988. – 347 с.
6. Зерновые, бобовые и масличные культуры : ГОСТ 10846-91. – М. : Изд.-во стандартов, 1976. – С. 156 – 161.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: учебн. пособ. / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
8. Гутянський Р. А. Грунтові гербіциди на посівах сої. Вплив застосування препаратів на забур'яненість і продуктивність культури / Р. А. Гутянський // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 11. – С. 16 – 18.
9. Комплексна система захисту посівів сої від бур'янів : рекомендації / Харків. ОДА, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН ; підгот. В. С. Зуза, Р. А. Гутянський, Р. Д. Магомедов [та ін.] – Х., 2011. – 20 с.

Изложены результаты исследований содержания белка и масла в семенах сои, выращенных с применением гербицидов. Не установлено негативного влияния препаратов харнес, пивот, базагран, хармони, фюзилад форте, пульсар, фабиан и их баковых смесей на содержание белка и масла в семенах сои. Исключение составили варианты с внесением баковых смесей харнеса с пивотом (2,0 + 0,5 л/га; 2,0 + 0,67 л/га), где произошло незначительное достоверное снижение содержания масла в семенах сои от 0,6 до 0,7%, в сравнении с контролем.

The results of researches of protein and oil content are expounded in the seed of soybean, grown with the use of herbicides. It is not set negative influence of preparations of Harness, Pivot, Bazagran, Harmony, Fusilad forte, Pulsar, Fabian and their mixtures on protein and oil content in the seed of soybean. An exception was made by variants with bringing of mixtures of Harness with Pivot (2,0 + 0,5 l/ha; 2,0 + 0,67 l/ha), where the insignificant reliable decline of oil content happened in the seed of soybean from 0,6 to 0,7%, by comparison to control.