

АНОТАЦІЯ

Романько А. Ю. Формування продуктивності сої залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201- Агронімія. Сумський національний аграрний університет, Міністерство освіти і науки України, Суми, 2020.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Сучасні природно-кліматичні умови дозволяють вирощувати сою майже на всій території України. Вдосконалення технології вирощування та правильний добір сортів обумовили підвищення врожайності за останнє десятиріччя в середньому з 1,5 до 2,3 т/га. Сорт є одним із найбільш доступних виробництву агрозаходів зниження негативного впливу лімітуючих факторів зовнішнього середовища на рівень урожайності сільськогосподарських культур і найбільшою мірою забезпечує її пластичність до конкретних умов вирощування. Правильний вибір сорту – одна із вирішальних умов одержання максимального урожаю в конкретних природно-кліматичних умовах.

Водночас за останніх тенденцій зміни клімату перед науковцями постає завдання щодо розробки технологій вирощування, здатних забезпечити підвищення врожайності та покращення якості. Важливою складовою підвищення врожаю та поліпшення якості насіння сої є застосування оптимальної системи живлення, використання сучасних високоефективних регуляторів росту рослин. Механізм впливу позакореневого підживлення регуляторами росту з антистресовою дією на фотосинтетичну, симбіотичну активність та продуктивність рослин не вивчався, що робить дослідження в цьому напрямі актуальними.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше виявлено особливості формування врожаю сортів сої вітчизняної та іноземної селекції, його стабільності та пластичності у різних агрокліматичних умовах України.

Визначено вплив регуляторів росту з антистресовою дією на продуктивність рослин та якість врожаю. Оптимізовано технологію вирощування сої для умов північно-східного Лісостепу України. Набули подальшого розвитку питання впливу погодних умов на особливості росту, розвитку, показники продуктивності, врожайності, збору білка та олії залежно від сорту, застосування регуляторів росту з антистресовою дією. Обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність застосування регуляторів росту з антистресовою дією за вирощування сої.

Практичне значення одержаних результатів. Виробництву рекомендовано технологію вирощування сої, що забезпечує врожай насіння на рівні 3,10–3,38 т/га. Основні елементи досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені в господарствах Сумської та Полтавської областей, зокрема в ДП ДГ «Іскра Інституту сільського господарства північного сходу НААНУ», ФГ «Астерра +» та СФГ «Перлина» на загальній площі 125 га.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і вирішення наукового завдання щодо оптимізації технології вирощування сої. В основу технології покладено вивчення таких факторів, як: пластичність та стабільність сортів щодо вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах, вплив регуляторів росту з антистресовою дією на продуктивність сої в умовах північно-східного Лісостепу України.

Виявлено, що основою збільшення виробництва сої в Україні є зростання урожайності з 1,62 т/га у 2010 р. до 2,58 т/га у 2018 р. через використання у виробництві сучасних сортів інтенсивного типу. Водночас генетичний потенціал сучасних сортів сої становить 4–5 т/га, проте його реалізація у виробничих умовах складає менше 50%. Розкриття потенціалу культури сої залежить від продуктивності сортів, складових технології вирощування та ґрунтово-кліматичних умов. Сорт є ключовим фактором підвищення інтенсифікації виробництва сої.

Одним із резервів збільшення врожайності сої є регулятори росту рослин, які поряд з екологічною безпечністю є найбільш економічними і не потребують додаткових матеріальних ресурсів. Застосування регуляторів росту рослин у посівах сприяє підвищенню ефективності рослинництва. Вони підвищують посухостійкість, стійкість рослин до стресових ситуацій, стійкість до хвороб, стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують якість урожаю, що визначає актуальність досліджень у цьому напрямі.

Вибір кращих сортів має бути науково обґрунтованим, із урахуванням характеристики екологічної пластичності, стабільності та потенціалу адаптивності нових сортів. Виявлено, що найвищими показниками стресостійкості характеризувалися сорти сої Атланта і Ліссабон (-1,16). Високою пластичністю, тобто широкою екологічною адаптивністю, вирізнялися сорти з коефіцієнтом регресії від 1,23 до 2,35. До цієї категорії потрапили сорти Кофу, Білявка, Амадеус, Асука, Кордоба, Аляска, Кіото, Падуа, що за результатами проведених розрахунків належать до генотипів інтенсивного типу з підвищеною реакцією на поліпшення умов вирощування. Високою стабільністю урожайності виділялися сорти з показниками S_i^2 , близькими до нуля (Вежа, Білявка, Княжна, Атланта), тобто з середньою пластичністю. Загальна адаптивна здатність виявилася вищою у найбільш урожайних сортів Мерлін (0,51), Кіото (0,46), Кент (0,36). Вища гомеостатичність ознаки «врожайність» була у сортів Кент (5,89), Атланта (5,62), Самородок (5,15) і Ліссабон (5,09).

Для підвищення ефективності вирощування та стабільності господарсько-економічних показників культури сої в умовах України рекомендуємо: використовувати в Сумській області – скоростиглі сорти (Асука), ранньостиглі (Мерлін, Кіото) і середньоранні (Ліссабон). У Тернопільській області – скоростиглі сорти (Кофу), ранньостиглі (Кіото, Мерлін), середньоранні (Кордоба) і середньостиглі (Кент). У Миколаївській

області – скоростиглі сорти (Асука), ранньостиглі (Мерлін, Кіото) і середньостиглі (Кент).

За результатами досліджень вивчення впливу застосування регуляторів росту на проходження фаз розвитку в умовах північно-східного Лісостепу України виявили незначне запізнення порівняно з контролем на варіантах за обробки Атонік Плюс та Вермистим Д (2–4 доби) на фазу повної стиглості. Визначено, що на варіантах, де застосовували обробку регуляторами росту, збереглося на 6,7–16,9 тис. шт./га рослин більше порівняно з контролем. Максимальна густина рослин (563,7 тис. шт./га) збереглася перед збиранням на варіанті за застосування Атонік Плюс та Стимуляте. Мінімальні показники були на контрольних варіантах (546,8 тис. шт./га). Показники висоти рослин були найвищими за внесення регуляторів росту з антистресовою дією у ВВСН₆₁, зокрема найкращі результати отримали на варіантах: Атонік Плюс – 32,6 см, що на 11,06 см більше, ніж на контрольному варіанті. Також високі темпи приросту за 14 днів були отримані за застосування Мегафолу та Вермистиму Д (30,8 см та 29,6 см відповідно). За внесення регуляторів росту в 69-ту мікростадію найвищі результати абсолютного приросту спостерігались на варіанті Ікс-сайт – 27,63 см, Стимуляте – 26,91 см та Атонік Плюс – 25,88 см. За подвійної обробки рослин сої на 61-й та 69-й мікростадії визначено, що найбільші показники приросту виявлені у варіантів Атонік Плюс – 27,56 см, Мегафол – 26,58 см та Біофорддж – 24,2 см. У фазу повного цвітіння найбільшу площу листової поверхні (36,95 тис. м²/га) було отримано за подвійного внесення препаратів (ВВСН₆₁₊₆₉), серед препаратів найбільшу площу листової поверхні (34,20–34,94 тис. м²/га) було сформовано за внесення Ікс-сайт, Атонік Плюс, Мегафол та Біофорддж. За обліків на час наливу зерна максимальні показники площі листової поверхні (42,03–42,76 тис. м²/га) було отримано за внесення Ікс-сайт, Атонік Плюс, Вермистим Д та Стимуляте. Визначено, що при внесенні регуляторів росту у

ВВСН₆₁ вміст хлорофілу становив 42,95 Spad-одиниць. Найвищі показники отримано на варіантах за обробки рослин Атонік Плюс (43,9) та Біофордж (44,9), що вище контролю на 2,3 та 3,3 Spad-одиниць відповідно. Мінімальний ефект мало внесення Ікс-сайт (0,4). За внесення РРР у 69-ту мікростадію найбільший показник виявлено на варіантах Мегафол (44,1) та Атонік Плюс (43,8). Мінімальні значення (42,0) отримано за аналізу листків сої, оброблених Альбіт ТПС та Вермистим Д.

Установлено, що за внесення регуляторів росту рослин у ВВСН₆₉ у середньому було сформовано меншу кількість бульбочок порівняно з обробкою у фазу ВВСН₆₁ (297,06 шт.) та незначне підвищення їх загальної маси до 19,72 г. Виявлено зростання симбіотичної активності рослин сої за застосування Атонік Плюс (394 шт. бульбочок масою 29,6 г.), Стимуляте (346 шт. бульбочок масою 20,5 г.) та Вермистим Д (332,5 шт. бульбочок масою 17,8 г.). Наявний інгібітуючий ефект на симбіотичну активність від внесення Альбіт ТПС (242,5 шт. бульбочок масою 16,3 г.), що нижче на 14% відносно контролю. Слід відмітити підвищення ваги однієї бульбочки за застосування регуляторів на більш пізню 69-ту мікростадію. Розрахована маса однієї бульбочки у середньому за фактором А становила 0,066 г. та варіювала від 0,054 до 0,077 г.

Максимальну кількість плодів (15,74 шт.) було виявлено за дворазового застосування регуляторів росту в ВВСН₆₁ та ВВСН₆₉. Найбільшу ефективність було виявлено за внесення Мегафол та Стимуляте (15,14–15,15 шт.). У середньому маса зерна з однієї рослини була максимальною за внесення препаратів у ВВСН₆₁ та дворазового внесення ВВСН₆₁₊₆₉. Виявлено, що найвищу ефективність на кількість зерна з однієї рослини мав показник (28,33 шт.) за застосування регуляторів росту в ВВСН₆₁.

Виявлено більш високу ефективність за двократного внесення ВВСН₆₁₊₆₉, де отримано найвищу середню врожайність (3,07 т/га). За однократного внесення препаратів у ВВСН₆₁ – 2,97 т/га, а ВВСН₆₉ – 2,86 т/га.

Максимальну врожайність отримали на варіанті, де застосовували Атонік Плюс (3,32 т/га). Дещо меншу врожайність (від 3,0 до 3,24 т/га) мали варіанти за внесення Стимуляте та Мегафол. Мінімальна прибавка врожаю від контролю (0,26 т/га) була отримана за застосування Альбіт ТПС. Найменшу врожайність насіння було сформовано на контролі (2,86 т/га).

За результатами дисперсійного аналізу виявлено, що найбільший вплив (54,6%) на формування врожайності мав фактор А «варіанти обробки регуляторами росту рослин». Дещо менший вплив було розраховано для фактора В «умови року» (33,8%). Частка впливу фактора «строк внесення» становила 4,6%, взаємодія факторів А та В становила 7,0%.

За допомогою інфрачервоного аналізатора SupNir 2700 визначено вміст білка та олії в насінні досліджуваних варіантів. Отже, максимальний вміст білка (36,44%) мало зерно, сформоване на варіантах за двократного внесення регуляторів росту в ВВСН₆₁ та ВВСН₆₉. Дещо менший вміст білка (36,26%) було отримано за внесення у ВВСН₆₉. Мінімальний вміст білка (35,97%) було розраховано у середньому на варіантах за обробки рослин у ВВСН₆₁. За фактором В слід відзначити підвищення вмісту білка (37,13%) лише на варіанті за застосування Атонік Плюс. Зерно, зібране з решти варіантів за застосування РРР, суттєво не відрізнялось від контролю (35,59–36,78%). Виявлений незначний вплив на вміст олії (20,63–20,78%) за внесення регуляторів росту в ВВСН₆₉ та двократного внесення в ВВСН₆₁₊₆₉. Однократна обробка у ВВСН₆₁ забезпечила формування насіння з олійністю (20,15%). Проведені біохімічні дослідження не виявили суттєвого варіювання вмісту олії за застосування регуляторів росту.

Аналіз показників економічної ефективності виявив, що максимальні рівні рентабельності (40–42%) було отримано за внесення регуляторів росту Атонік Плюс та Мегафол. Максимальну масу прибутку з одиниці площі (7 031 грн/га) було отримано під час вирощування сої за застосування комплексної обробки регулятора росту Атонік Плюс у фазі ВВСН₆₁₊₆₉.

Максимальні значення коефіцієнта енергетичної ефективності ($K_{ee} = 3,42-3,83$) забезпечила комбінована обробка на початку та в кінці цвітіння (ВВСН₆₁₊₆₉) препаратом Атонік Плюс.

Ключові слова: соя, сорти, стабільність, пластичність, регулятори росту рослин, продуктивність, вміст білка, олійність зерна, економічна та енергетична ефективність.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Романько А. Ю.** Стан вирощування сої в Україні та Сумській області. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2017. № 2 (33). С. 120–123.

2. Мельник А. В. , Романько Ю. О. , **Романько А. Ю.**, Білокінь В. О., Кубрак Т. М. Вплив обробки регуляторів росту з антистресовою дією на фотосинтетичну та симбіотичну активність рослин сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. № 9 (36). С. 64–68 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).

3. Мельник А. В., Романько Ю. О., **Романько А. Ю.**, Дудка А. А. Вплив погодно-кліматичних параметрів на врожайність зерна сучасних сортів сої в умовах північно-східного Лісостепу України *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 109 (1). С. 76–83 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 50%).

4. Мельник А. В., Романько Ю. О., **Романько А. Ю.**, Дудка А. А. Адаптивний потенціал та стресостійкість сучасних сортів сої. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113 (4). С. 85–91. (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 60%).

Статті в закордонних виданнях:

5. Melnyk A. V., **Romanko A. Y.**, Dudka A. A. Functional diagnostics of mineral nutrition and yield capacity of soybean plants due to the application of micro fertilizers. *East European Scientific Journal (Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe)*. 2020. № 1 (53). P. 50–55 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 50%).

Тези наукових доповідей:

6. **Романько А. Ю.** Динаміка виробництва сої в Україні та на Сумщині : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», м. Суми, 25–26 травня 2017 р. Суми, 2017. С. 127–128.

7. **Романько А. Ю.** Перспективи вирощування сої на Україні в умовах зміни клімату. *Молодежь и инновации – 2017* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, г. Горки, 1–3 июня 2017 г., Горки, Республіка Беларусь. С. 58–60.

8. Романько Ю. О., **Романько А. Ю.** Вплив обробки насіння на симбіотичну активність сої в умовах ННБК Сумського НАУ : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», м. Суми, 24–25 травня 2018 р., Суми, 2018. С. 143–144 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

9. Мельник Т. І., Романько Ю. О., **Романько А. Ю.**, Кубрак Т. М. Вплив регуляторів росту на формування врожайності рослин сої в Лівобережному Лісостепу України : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», м. Суми, 24–25 травня 2019 р., Суми, 2019. – С. 120–121 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70 %).

10. Мельник А. В., Дудка А. А., **Романько А. Ю.** Сучасні мікродобрива для позакореневого підживлення сої. *Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 25–26 вересня 2019 р., Київ. 2019. С. 21–22 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 50%).

11. **Романько А. Ю.**, Дудка А. А., Білокінь В. О. Урожайність сучасних сортів сої залежно від погодно-кліматичних умов північно-східного Лісостепу України. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування*

сільськогосподарських культур : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, 20 листопада 2019 р., Дніпро, 2019. С. 178–181 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 70%).

12. Романько Ю. О., **Романько А. Ю.**, Білокінь В. О., Бруньов М. І. Екологічна еластичність продуктивності сортів сої залежно від кліматичних факторів України : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», м. Суми, 25–26 травня 2020 р., Суми, 2020. С. 41–42 (Особистий внесок – збір даних, узагальнення отриманих результатів, участь автора – 65%).

13. Дудка А. А., **Романько А. Ю.**, Бруньов М. І. Сучасні рішення для живлення рослин сої в умовах зміни клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, червень 2020 р. Київ, 2020. 133–136 (Особистий внесок – узагальнення отриманих результатів, участь автора – 40%).