



УДК [633.34:581.45]: 631.531.04

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ І СПОСОБІВ СІВБИ

О. О. МІХЄЄВА, аспірантка*

А. О. РОЖКОВ, доктор сільськогосподарських наук, професор

В. Г. МІХЄЄВ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

E-mail: mixeev.valentin@outlook.com

<https://doi.org/10.31548/bio2019.01.009>

Невід'ємною умовою отримання високих урожаїв сої є наявність оптимальної площі листкової поверхні. Важливою умовою одержання оптимальної площі листків у рослин є формування певної густоти рослин на одиниці площі. Відомо, що оптимальною площею листкової поверхні, за якої формується висока врожайність насіння сої, вважається площа в межах 40–50 тис м²/га.

Мета досліджень полягала у вивченні комплексного впливу різних варіантів норм висіву та способів сівби сої різних сортів на динаміку площі листків. Дослідження проводили протягом 2015 – 2018 рр. в умовах ННВЦ "Дослідне поле" ХНАУ ім. В. В. Докучаєва відповідно до загальноприйнятої методики.

У ході досліджень визначено вплив погодних умов, сортових особливостей, норм висіву насіння та способів сівби на динаміку формування площі листків. У більш сприятливому 2016 році площа листків була близькою до оптимальної, а саме – до 40,5 тис м²/га у рослин сої сорту Байка і до 38,5 тис м²/га у рослин сої сорту Аннушка. У менш сприятливому 2018 році площа листків у рослин сої цих сортів була відповідно на 10,7 та 11,3 тис м²/га меншою.

За чотири роки спостережень у фазі утворення бобів найбільша площа листків була у рослин сої сорту Байка за рядкового способу сівби із максимальною нормою висіву – 29,8–40,5 тис м²/га. Найменша рослин сої сорту Аннушка при сівбі з міжряддям 70 см і нормою висіву 800 тис шт./га – 23,8–28,5 тис м²/га у. Рослини в посівах сої сорту Аннушка поступалися за площею листків рослинам сої сорту Байка.

Ключові слова: соя, сорт, норма висіву, ширина міжрядь, метеорологічні умови, площа листків

Актуальність. Соя – важлива культура з високим умістом білка та олії, що забезпечує виробництво незамінних для людини продуктів харчування, високопоживних кормів для тварин і є цінною сировиною для багатьох галузей переробної промисловості [1, 9].

Невід'ємною умовою отримання високих урожаїв сої є наявність оптимальної

площі листкової поверхні та збільшення синтезованої нею органічної речовини. У формуванні площі листкової поверхні посівів і ефективності їх використання включно важливе значення відіграють норма висіву і способи сівби. Забезпечуючи більш рівномірний розподіл рослин площі живлення і оптимізуючи площу живлення кожної рослини можна досягти макси-



мальної ефективності її функціонування і засвоєння більшої частки фотосинтетичної активної радіації [7.10].

Тож дослідження спрямовані на визначення оптимальних параметрів елементів технології вирощування сої, що забезпечують формування максимальної площі листової поверхні і ефективне її функціонування є актуальним оскільки це є основним шляхом підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності посівів сої.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Невелика площа листової поверхні є причиною недостатнього використання фотосинтетично-активної радіації, у той же час занадто велика їх площа призводить до взаємозатіннення листків і, тому значна їх частина у нижньому ярусі обпадає [6].

Згідно з результатами багатьох досліджень [2–3, 8], оптимальною площею листової поверхні, за якої формується найвища врожайність насіння сої, становить 40–50 тис м²/га.

Рівень цього показника залежить від морфобіотипу сортів, погодних умов вегетації, характеру розподілу рослин посівною площею.

Мета досліджень полягала у встановленні комплексного впливу різних варіантів норми висіву насіння та способів сівби сої різних сортів на динаміку формування площі листової поверхні.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили протягом 2015 – 2018 рр. в умовах ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В.В. Докучаєва у польовій зерно-паро-просапній сівоzmіні кафедри рослинництва відповідно до загальноприйнятої методики [4–5]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Уміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту.

Схема проведеного трифакторного польового дослідження така: фактор А – два сорти сої – Аннушка (оригініатор – НСНФ „Соевий вік”) і Байка (оригініатор – ІР ім. В.Я. Юр’єва НААНУ); фактор В – способи сівби (три варіанти): 1 – рядковий з міжряддям 15 см; 2 і 3 – широкорядний з міжряддям 45 і 70 см; фактор С – норма висіву насіння (п’ять варіантів): 800 тис. шт./га, 900, 1000, 1100 і 1200 тис. шт./га. Дослід закладено методом розщеплення блоків, у чотирьох повтореннях. Ділянки першого порядку – сорти; другого порядку – способи сівби; третього порядку – норми висіву насіння.

Підготовка й обробіток ґрунту були загальноприйнятими для регіону [11]. Передбачалося максимальне знищення бур’янів, накопичення вологи та створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин сої. Попередником сої була пшениця яра. Після збирання попередника проводили дискування (БДТ-7), потім оранку на глибину 25–27 см. Сівбу проводили селекційною сівалкою ССФК-7 із подальшим прикочуванням кільчasto-шпоровими котками. У період вегетації рослин у посівах проводили два-три ручних рихлення міжрядь до змикання рядків. Збирали врожай у фазі повної стиглості сої за вологості зерна 16–18 % селекційним комбайном „Samro-130”.

Результати досліджень та їх обговорення. На формування площі листової поверхні посівів сої різних груп стиглості разом із досліджуваними факторами значний вплив мали погодні умови вегетації. Гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої у 2015 році становили 0,69, що визначило умови вегетації як посушливі (0,5 < ГТК < 0,9). Температура повітря за вегетаційний період сої становила 19,6 °С, кількість опадів – 216 мм, що на 74 мм менше від кліматичної норми. Сума активних температур за вегетаційний період становила 3082 °С, що на 377 °С більше від середньобаторічного показника.



У 2015 році у фазі 3 трійчастого листка було виявлено різницю між показником площі листків різних сортів. Значення цього показника коливалося від 5,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Аннушка за сівби з міжряддям 70 см і нормою висіву насіння 800 тис шт./га до 11,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої Байка з рядковим способом сівби і максимальною нормою висіву 1200 тис шт./га (рис.1).

У процесі росту й розвитку рослин сої площа листків збільшувалася, досягаючи максимальних показників у фазі утворення бобів. Зокрема, у цій фазі найбільшу площу листової поверхні – 35,7 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – спостерігали на ділянках рослин сої сорту Байка з рядковим способом сівби і максимальною нормою висіву в досліді (1200 тис шт./га); найменшу – 27,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – на ділянках рослин сої сорту Аннушка з міжряддям 70 см і мінімальною нормою висіву насіння в досліді (800 тис шт./га).

Під час наливу зерна в рослин сої починало відмирання листків та їх опадання, що призводить до зменшення листової поверхні. У цю фазу найменша площа листової поверхні – 25,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – була у рослин сої сорту Аннушка із міжряддям 70 см і нормою висіву насіння 800 тис шт./га, найбільша – 32,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у сорту Байка з рядковим способом сівби і нормою висіву насіння 1200 тис шт./га.

У ході досліджень було виявлено сортову відмінність, а саме: у фазі 3 листка ультраранній сорт Аннушка формував листову поверхню, площа якої на 1,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$ менша порівняно з раннім сортом Байка. Максимальну різницю між сортами за площею листової поверхні – 2,9 тис $\text{м}^2/\text{га}$ спостерігали в період цвітіння. У подальшому різниця поступово зменшувалася, зокрема у фазі утворення бобів вона становила 2,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$, у фазі наливу насіння – 1,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$.

На рядкових посівах площа листової сої поверхні була більшою, ніж на широкорядних посівах. У рослин сої сорту

Байка у фазі 3 листка різниця становила 0,5 і 1,4 тис $\text{м}^2/\text{га}$ за ширини міжрядь відповідно 45 і 70 см. У період цвітіння різниця зростала відповідно до 1,1 і 2,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$ за способами сівби. У фазу утворення бобів за максимальної площі листків різниця становила – 1,3 і 2,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$.

У рослин сорту Аннушка встановлена аналогічна закономірність: різниця за показником площі листя на між варіантами рядкового і широкорядного способу сівби з міжряддям 45 і 70 см становила 1,2 і 1,7 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у фазі 3 листка; 1,8 і 3,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у період цвітіння; відповідно 1,6 і 3,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у фазу утворення бобів.

Підвищення норми висіву насіння з 800 до 900 і 1000 тис шт./га сприяло збільшенню площі листків відповідно на 0,8 та 1,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої сорту Байка і на 0,5 та 1,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Аннушка. Подальше загущення посівів до 1100 та 1200 тис шт./га сприяло збільшенню площі листків порівняно з мінімальною нормою висіву на 2,0 та 2,7 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої сорту Байка і на 2,1 та 3,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сорту Аннушка порівняно. У сприятливому 2016 році гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої дорівнювали 1,03, що визначало умови вегетації як нормальні ($\text{ГТК} \approx 1,0$). Середньодобова температура повітря за вегетаційний період становила 19,6 $^{\circ}\text{C}$, кількість опадів – 344 мм, що на 54 мм більше від кліматичної норми. Сума активних температур за вегетаційний період становила 3023 $^{\circ}\text{C}$, що на 318 $^{\circ}\text{C}$ більше від середньобагаторічного показника.

У фазі 3 трійчастого листка різниця показників площі листків була близькою до попереднього року і коливалася від 6,8 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Аннушка за сівби з міжряддям 70 см і нормою висіву насіння 800 тис шт./га до 11,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Байка з рядковим способом сівби і максимальною нормою висіву 1200 тис шт./га.

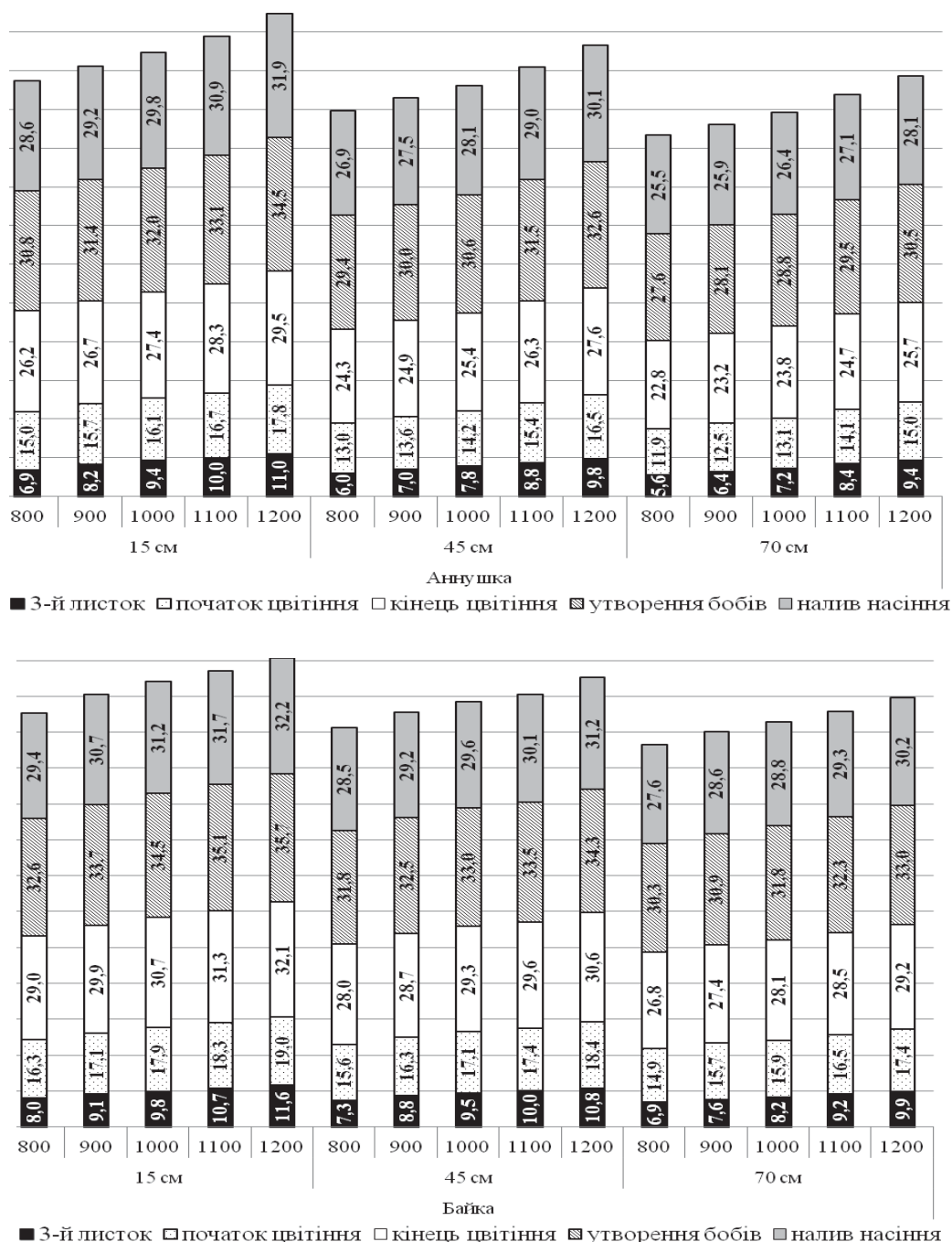


Рис. 1. Динаміка наростання площі листової поверхні рослин сої залежно від сортоособливостей, способів сівби та норм висіву насіння, тис м²/га (2015 р.)



У подальшому у рослин сої площа листків збільшувалась як і в попередньому році, досягаючи максимальних показників у фазі утворення бобів. У фазі утворення бобів найбільшу площу листової поверхні – 40,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – спостерігали на ділянках рослин сої сорту Байка з рядковим способом сівби і максимальною нормою висіву насіння; найменшу – 28,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – на ділянках рослин сої сорту Аннушка з міжряддям 70 см і мінімальною нормою висіву насіння – 800 тис шт./га (рис. 2).

Як і в попередньому році, під час фази наливу насіння відмічалося зменшення листової поверхні.

Найменшою вона була у рослин сої сорту Аннушка з міжряддям 70 см і нормою висіву 800 тис шт./га – 26,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$, а найбільшою – 37,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сої сорту Байка з рядковим способом сівби і нормою висіву насіння 1200 тис шт./га.

Як і в попередньому році, значно більшу площу листової поверхні мали рослини сорту сої Байка: у фазі 3 листка сорт сої Аннушка формував листову поверхню на 0,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ меншу, ніж у сорту Байка. Максимальну відмінність між сортами за площею листової поверхні спостерігалася під час утворення бобів і наливання насіння – відповідно 6,0 та 5,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$.

На варіантах рядкового способу сівби площа листової поверхні була значно більшою, ніж на варіантах широкорядного способу з міжряддями 45 і 70 см. У рослин сорту Байка у фазі 3 листка різниця становила 0,3 і 0,9 тис $\text{м}^2/\text{га}$ з міжряддями відповідно 45 і 70 см. У період цвітіння різниця зростала відповідно до 1,2 і 2,0 тис $\text{м}^2/\text{га}$. У фазі утворення бобів за максимальної площі листків рослин сої різниця становила 0,8 і 1,4 тис $\text{м}^2/\text{га}$.

Підвищення норм висіву насіння з 800 до 900 та 1000 тис шт./га сприяло зростанню площі листків на 0,9 та 1,5 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої сорту Байка і на 1,1 та 2,4 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Аннушка, порів-

нюючи з нормою 800 тис шт./га. Збільшення норми висіву насіння з 800 до 1100 та 1200 тис шт./га забезпечувало підвищення площі листків: на 2,2 та 2,7 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сої сорту Байка і на 3,8 та 4,9 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сорту Аннушка.

Гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої у 2017 році становили 0,37, що визначало умови вегетації як сухі ($\text{ГТК} < 0,5$). Середня температура повітря за вегетаційний період становила 18,2 $^{\circ}\text{C}$, кількість опадів – 164 мм, що на 149,1 мм менше від кліматичної норми. Сума активних температур за вегетаційний період становила 2967 $^{\circ}\text{C}$, що на 262 $^{\circ}\text{C}$ більше від середньо-багаторічного показника.

У 2017 році максимальна розбіжність між показниками площі листя у фазі 3 листка становила 5,1 тис. м^2 (у рослин сорту Аннушка з міжряддям 70 см і нормою висіву 800 тис. шт./га – 4,9 тис. шт./га, у рослин сої сорту Байка за рядкової сівби і норми висіву насіння 1200 тис. шт./га – 10,0 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ (рис. 3).

Максимальних показників площа листків досягала під час утворення бобів. Найбільшою вона була на ділянках рослин сої сорту Байка з рядковим способом сівби і норми висіву насіння 1200 тис шт./га – 33,8 тис $\text{м}^2/\text{га}$, найменшою – 25,9 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – на ділянках рослин сої сорту Аннушка з міжряддям 70 см і нормою висіву 800 тис шт./га.

У фазі наливу насіння через часткове відмирання листків площа посівів дещо зменшилася. Найменшою – 23,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – вона була у рослин сорту Аннушка з міжряддям 70 см і нормою висіву насіння 800 тис шт./га, найбільшою – 30,8 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у сорту Байка з рядковим способом сівби і нормою висіву насіння 1200 тис шт./га.

Також відмічено сортову відмінність, а саме: у фазі 3 листка сорт сої Аннушка формував листову поверхню, що на 0,9 тис $\text{м}^2/\text{га}$ менша порівняно із сортом Байка. У наступні фази різниця між сортами становила: – 2,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у період

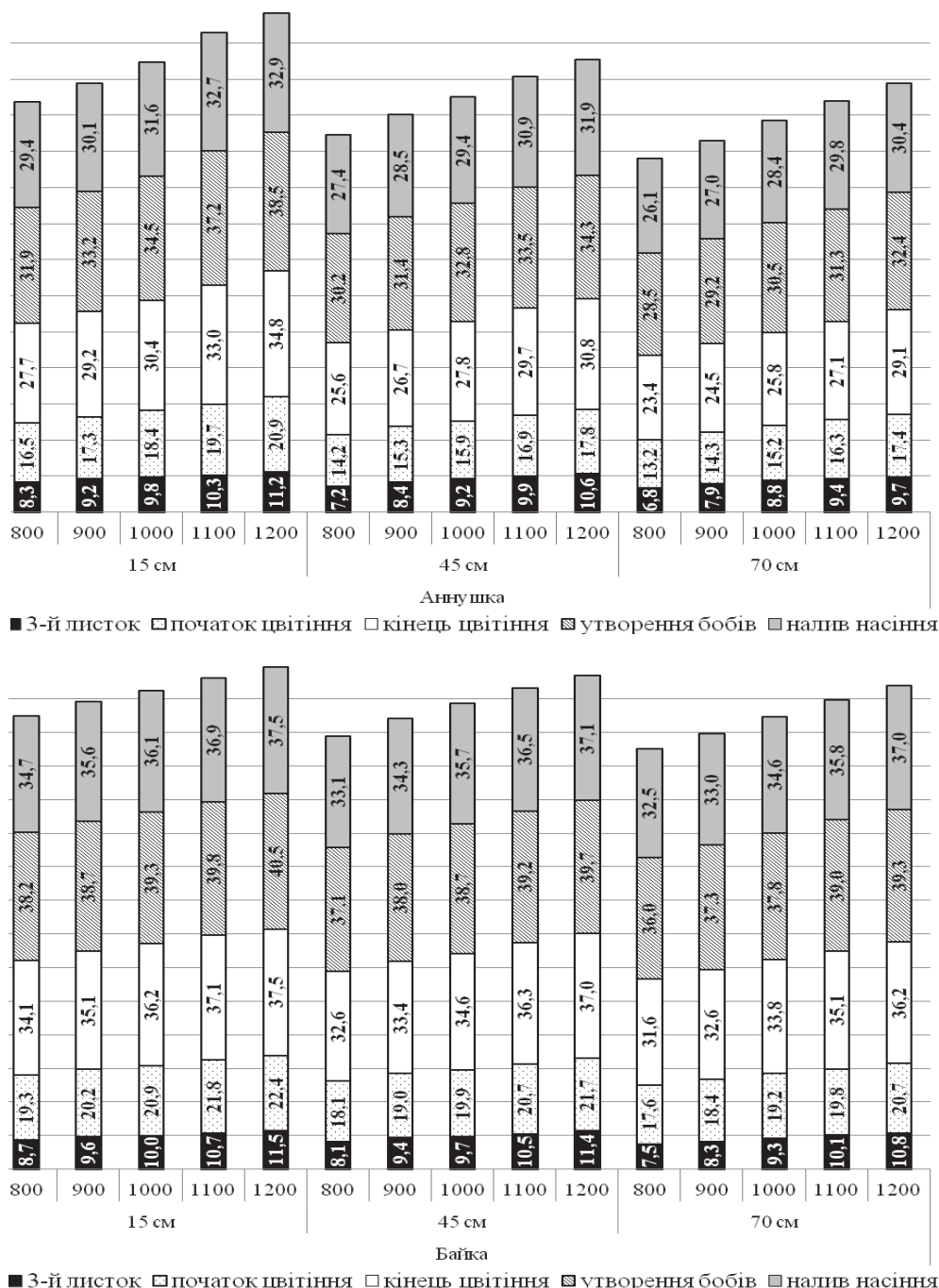


Рис. 2. Динаміка наростання площі листової поверхні рослин сої залежно від сортоособливостей, способів сівби та норм висіву насіння, тис $\text{m}^2/\text{га}$ (2016 р.)



цвітіння, 2,8 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у фазі утворення бобів та 3,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у фазі наливу насіння відповідно за сортами.

За рядкового способу сівби площа листової поверхні була більшою, ніж за широко-рядних способів. У рослин сорту Байка у фазі 3 листка різниця становила 0,4 і 0,8 тис $\text{м}^2/\text{га}$ за ширини міжрядь відповідно 45 і 70 см. У період цвітіння ця різниця була значно більшою – відповідно 0,9 і 1,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$. Під час утворення бобів ця різниця була ще більшою – 1,0 і 1,9 тис $\text{м}^2/\text{га}$. На посівах сої сорту Аннушка відмічена аналогічна закономірність, а саме: різниця за показниками площі листя між рядковим і широко-рядним способам із міжряддями 45 і 70 см становила 0,9 і 1,5 тис. $\text{м}^2/\text{га}$ – у фазі 3 листка; 1,8 і 2,4 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у період цвітіння; 1,5 і 2,0 тис $\text{м}^2/\text{га}$ під час утворення бобів.

Підвищення норми висіву насіння від 800 до 900 та 1000 тис шт./га сприяло збільшенню площі листків на 0,5 та 1,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої сорту Байка і на 0,5 та 1,2 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Аннушка. Загущення посівів від 800 до 1100 та 1200 тис шт./га сприяло збільшенню площі листків на 1,7 та 2,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої сорту Байка і на 1,9 та 2,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сорту Аннушка.

У менш сприятливому 2018 році гідротермічні ресурси вегетаційного періоду сої дорівнювали 0,34, що визначало умови вегетації як сухими ($\text{ГТК} < 0,5$). Середньодобова температура повітря за вегетаційний період становила 20,5 $^{\circ}\text{C}$, кількість опадів була на 188,3 мм менше від середньої багаторічної норми. Сума активних температур за вегетаційний період склала 3291,5 $^{\circ}\text{C}$, що на 471,5 $^{\circ}\text{C}$ більше показника кліматичної норми.

У фазі 3 трійчастого листка максимальна різниця показників площі листків була найменшою за роками і коливалася від 5,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сорту Аннушка за сівби з міжряддям 70 см і нормою висіву насіння 800 тис шт./га до 8,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у

рослин сої Байка з рядковим способом сівби і максимальною нормою висіву 1200 тис шт./га (рис. 4).

У фазі утворення бобів найбільшу площу листової поверхні – 29,8 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – відмічена на варіантах сої сорту Байка з рядковим способом сівби і максимальною нормою висіву насіння – 1200 тис шт./га, найменшу – 23,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ на ділянках рослин сої сорту Аннушка з міжряддям 70 см і мінімальною нормою висіву насіння – 800 тис шт./га.

У фазі наливу насіння найменша площа листової поверхні – 21,4 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – була в рослин сої сорту Аннушка з міжряддям 70 см і нормою висіву насіння 800 тис шт./га, а найбільша – 26,1 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сої сорту Байка з рядковим способом сівби і нормою висіву насіння 1200 тис шт./га.

За аналогічною з попередніми роками більшою площа листової поверхні в усі фази формував сорт Байка. Зокрема, у фазі 3 листка сорт сої Аннушка формував листову поверхню на 0,4 тис $\text{м}^2/\text{га}$ меншу, ніж у сорту Байка.

Максимальна відмінність між сортами – 2,2 та 2,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – була у фазі цвітіння та утворення бобів.

За рядкового способу сівби площа листової поверхні у рослин сорту Байка у фазі 3 листка поступалася на 0,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ варіанту з міжряддям 45 і перевищувала на 0,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ варіанті з міжряддям 70 см.

У період цвітіння та у фазі утворення бобів різниця зростала відповідно до 0,2 і 0,6 тис $\text{м}^2/\text{га}$ за способами сівби. У рослин сорту Аннушка різниця становила: 0,1 і 0,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у фазі 3 листка; 0,5 і 1,0 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у період цвітіння та у фазі утворення бобів за ширини міжрядь 45 і 70 см.

Підвищення норми висіву від 800 до 900 та 1000 тис шт./га сприяло збільшенню площі листків на 0,6 та 1,3 тис $\text{м}^2/\text{га}$ у рослин сої сорту Байка і на 0,6 та 1,0 тис $\text{м}^2/\text{га}$ – у рослин сорту Аннушка. Подальше загущення посівів від 800 до 1100 та 1200

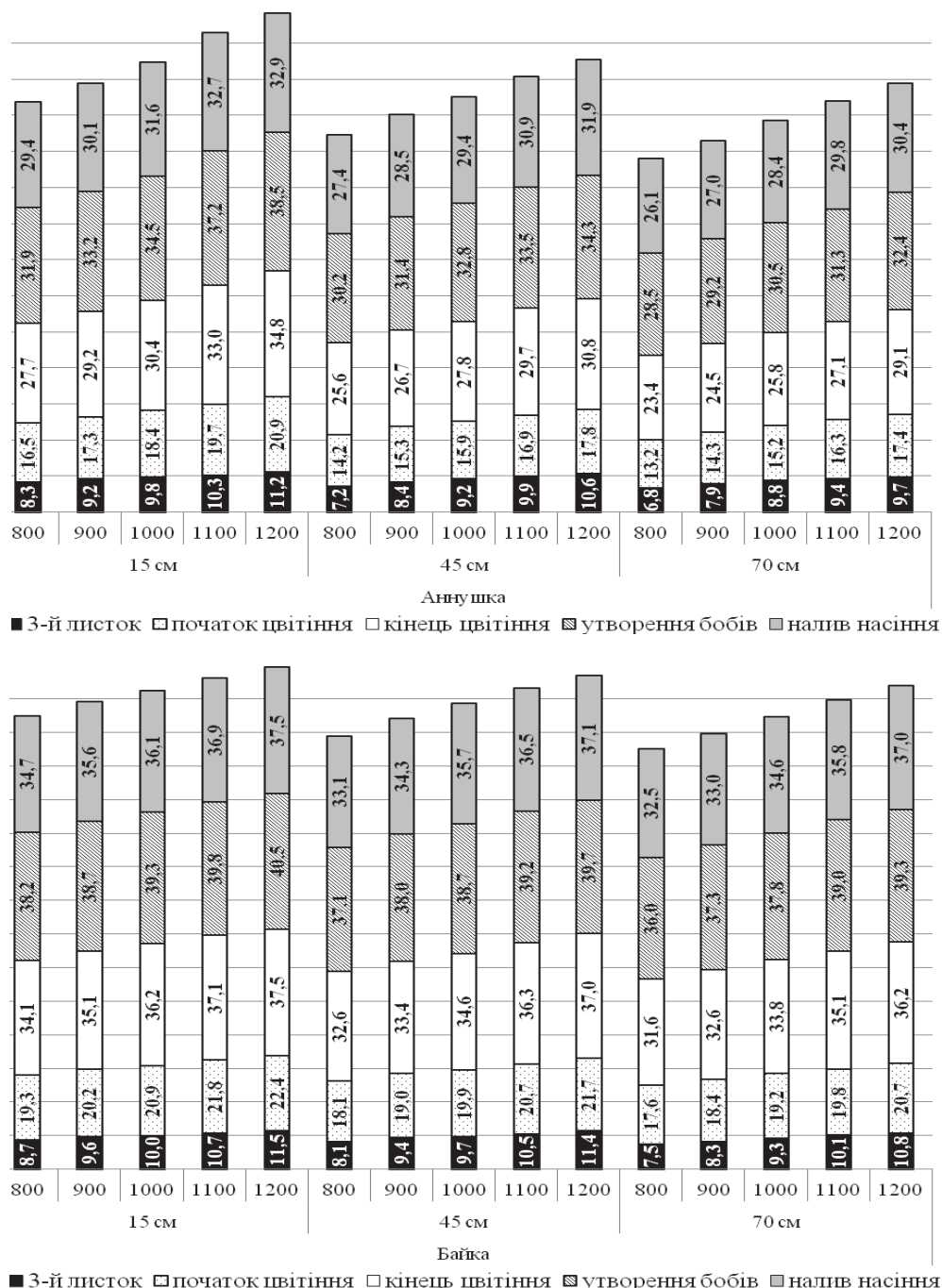


Рис. 3. Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин сої залежно від сортоособливостей, способів сівби та норм висіву насіння, тис м²/га (2017 р.)

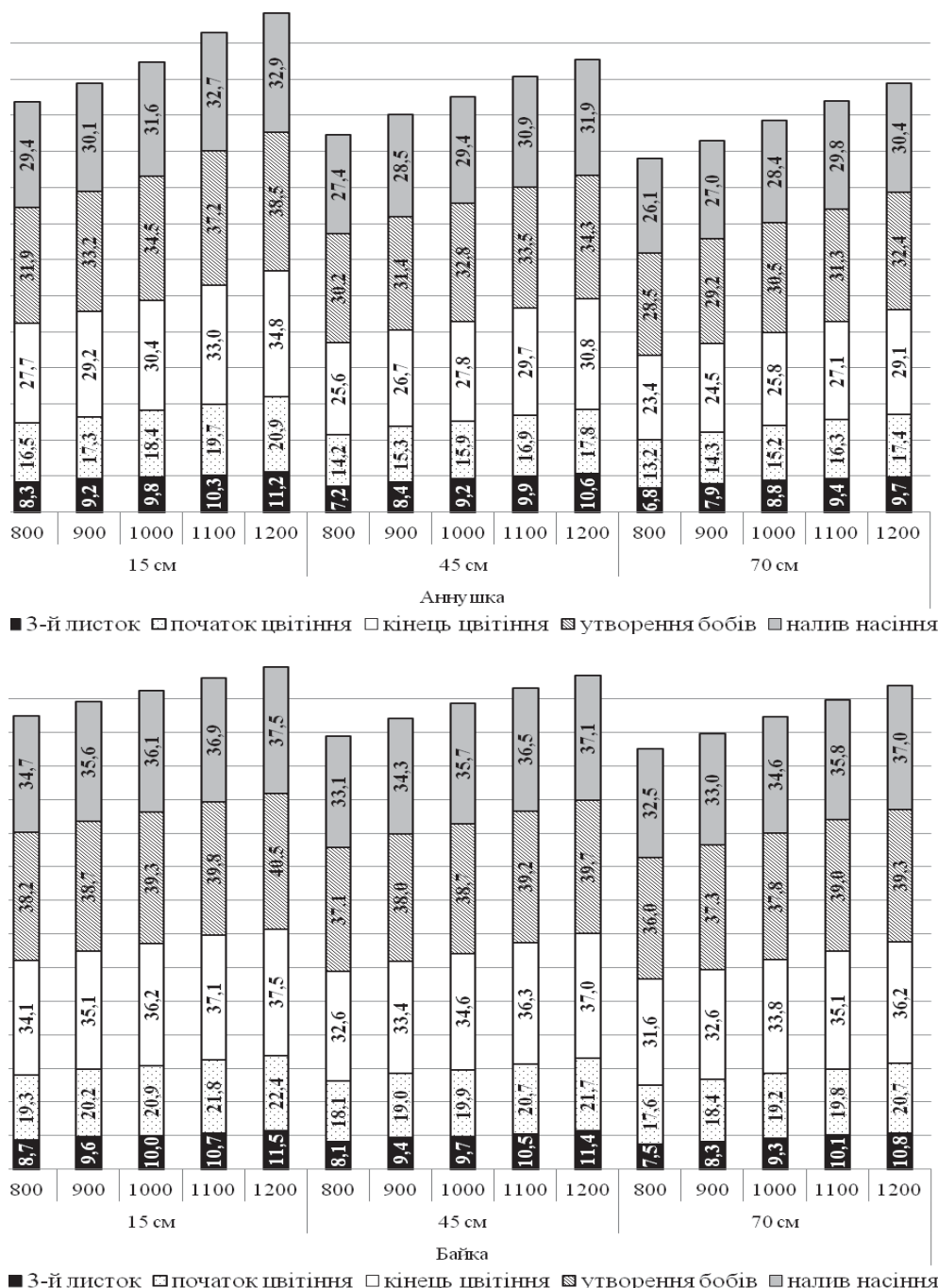


Рис. 4. Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин сої залежно від сортоособливостей, способів сівби та норм висіву насіння, тис м²/га (2018 р.)



тис шт./га сприяло збільшенню площі листків відповідно на 2,0 та 2,6 тис м²/га у рослин сої сорту Байка та на 1,7 та 2,5 тис м²/га – у рослин сорту Аннушка.

Висновки і перспективи

У ході досліджень визначено вплив погодних умов, сортових особливостей, норм висіву насіння та способів сівби на динаміку формування площі листків. У більш сприятливому 2016 році площа листків була близько до оптимальної, а саме – у сорту Байка на кращому варіанті (сівба з міжряддям 15 см і нормою висіву насіння 1200 тис шт./га) вона становила 40,5 тис м²/га, у рослин сої сорту Аннушка – 38,5 тис м²/га. У менш сприятливому 2018 році площа листків рослин сої досліджуваних сортів була меншою відповідно на 10,7 та 11,3 тис м²/га.

За чотири роки спостережень визначено, що у фазі утворення бобів найбільша площа листків була в сорту Байка на варіантах за рядкового способу сівби із максимальною нормою висіву насіння – 29,8–40,5 тис м²/га. Найменша в досліді площа листків була у сорту Аннушка на варіантах за сівби з міжряддям 70 см і нормою висіву 800 тис шт./га – 23,8–28,5 тис м²/га. У фазі утворення бобів рослини в посівах сої сорту Аннушка поступалися за рівнем площі листків рослинам сої сорту Байка – різниця сягала до 6,0 тис м²/га.

На підставі результатів досліджень можна рекомендувати висівати сорти сої Байка та Аннушка рядковим способом із нормою висіву насіння 1200 тис шт./га.

Література

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої: монографія. Київ: Урожай, 1993. 428 с.
2. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Адамень Ф. Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. Вісн. аграр. науки. 1996. № 2. С. 34–39.
3. Джемесюк О. В., Новицька Н. В., Свистунова І. В. Вплив підживлення на динаміку формування площі листової поверхні посівів сої. Вісн. Житомир. нац. агроєкол. ун-ту. №2 (50). Т. 1. 2015. С. 207–212.
4. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 305 с.
6. Иутинская Г. А., Пономаренко С. П., Андреюк Е. И. и др. Биорегуляция микробнорастительных систем: монография; под ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. Киев: Ничлава, 2010. 464 с.
7. Мізерна Н., Носуля А. Соя: сьогодні – майбутнє. Пропозиція. Спецвипуск. 2016. С. 40–42.
8. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва: Изд-во. АН СССР, 1961. 136 с.
9. Огурцов Є. М. Соя у Східному Лісостепу України: монографія. Харків: Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2008. 270 с.
10. Огурцов Є. М., Міхеєв В. Г., Белінський Ю. В., Клименко І. В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія. Харків, 2016. 272 с.
11. Тищенко Л. М., Корнієнко С. І., Дубровін В. А. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: кол. моногр. Харків: Щедра садиба плюс, 2015. 273 с.

References

1. Babych A. O. Suchasne vyrobnytstvo i vykorystannia soi: monohrafiia. Kyiv: Urozhai, 1993. 428 s.
2. Babych A. O., Petrychenko V. F., Adamen F. F. Problema fotosyntezy i biolohichnoi fiksatsii azotu bobovymy kulturamy. Visnyk ahrarnoi nauky. 1996. № 2. S. 34–39.
3. Dzhemesiuk O. V., Novytska N. V., Svystunova I. V. Vplyv pidzhyvlennia na dynamiku formuvannia ploshchi lystkovoï poverkhni posiviv soi. Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu. №2 (50), T. 1. 2015. S. 207–212.



4. Doslidna sprava v ahronomii: navch. posib.: u 2 kn. Kn. 1. Teoretychni aspekty doslidnoi spravy / A. O. Rozhkov, V. K. Puzik, S. M. Kalenska ta in.; za red. A. O. Rozhkova. Kharkiv: Maidan, 2016. 316 s.
5. Dospekhov B. A. Metodyka polevoho opyta (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi). Moskva: Ahropromyzzdat, 1985. 305 s.
6. Yutynskaia H. A., Ponomarenko S. P., Andreiuk E. Y. y dr. Byorehuliatyisia mykrobnorastytelnykh system: monohrafiia; pod red. H. A. Yutynskoi, S. P. Ponomarenko. Kyev: Nychlava, 2010. 464 s.
7. Mizerna N., Nosulia A. Soia: sohodennia – maibutnie. Propozytsiia. Spetsvypusk. 2016. S. 40–42.
8. Nychporovych A. A. Fotosyntetycheskaia deiatelnost rastenyi v posevakh. Moskva: Yzd. AN SSSR. 1961. 136 s.
9. Ohurtsov Ye. M. Soia u Skhidnomu Lisostepu Ukrainy: monohrafiia. Kharkiv: Kharkiv. nats. ahrar. un-t im. V.V. Dokuchaieva, 2008. 270 s.
10. Ohurtsov Ye. M., Mikhieiev V. H., Bielinskyi Yu. V., Klymenko I. V. Adaptivna tekhnolohiia vyroshchuvannia soi u Skhidnomu Lisostepu Ukrainy: monohrafiia. Kharkiv, 2016. 272 s.
11. Tishchenko L. M., Korniienko S. I., Dubrovin V.A. ta in. Tekhnolohichni karty vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur: kol. monohr. Kharkiv: Shchedra sadyba plius, 2015. 273 s.

SUMMARY

Mikheeva O. O., Rozhkov A. O., Mikheev V. G. Dynamics of leaf area in plants of soybean depending on seeding rate and methods of sowing. *Biological Resources and Nature Managment*. 2019. **11**, №1–2. P. 77–88. <https://doi.org/10.31548/bio2019.01.0090>

An essential condition for obtaining the high yields of soybean is the availability of the optimal area of the leaf surface in plants. An important condition for obtaining the optimal area of leaves in plants is the formation of a certain density of plants per unit area. It has already been known that the optimal area of the leaf surface in plants, which resulted in high yields of soybean seeds, was an area within the range of 40–50 ths. m^2/ha .

The purpose of the research was to study the complex influence of different variants of sowing norms and methods of sowing soybeans of different varieties on the dynamics of leaf area in plants. The researches were conducted during 2015–2018 under the conditions of the Scientific Research Center "Experimental Field" KNAU nd. a V.V Dokuchaev in accordance with the generally accepted methodology.

The influence of weather conditions, varietal characteristics and seed sowing standards, and sowing methods on the dynamics of leaf area formation during the researches has already been determined. In the more

favorable area in plants of the year 2016, the area of the leaves was close to the optimum, namely to 40.5 ths. m^2/ha in the soybean plants of the variety Baika and up to 38.5 ths. m^2/ha in the soybean plants of the variety Annushka. In less favorable 2018, the area of leaflets was 10.7 and 11.3 ths. m^2/ha less in soybean plants in varieties Baika and Annushka, respectively.

During the four years of observation, in a phase of formation beans, the largest area of leaves in soybean plants of the variety Baika was at a standard seeding method with a maximum rate of sowing 29.8–40.5 ths. m^2/ha . The smallest was in the sowing with an intermediate row of 70 cm and the norm of sowing 800 ths. pcs./ha – 23.8–28.5 ths. m^2/ha in soybean plants the variety Annushka. In the crops of soybean variety Annushka plants gave way to the level of leaf area. There were smaller than plants of soybean variety Baika, the difference amounted to 6.0 ths. m^2/ha .

Keywords: kvass, soybean, variety, seed rate, row spacing, weather conditions, the area of leaves

АННОТАЦИЯ

Михеева О. А., Рожков А. А., Михеев В. Г. Динамика нарастания площади листовой поверхности растениями сои в зависимости от норм высева и способов посева. *Биоресурсы и природопользование*. 2019. **11**, №1–2. P. 77–88. <https://doi.org/10.31548/bio2019.01.0090>

Неотъемлемым условием получения высоких урожаев сои является наличие оптимальной площади листовой поверхности. Важным условием получения оптимальной площади листьев у рас-

тений является формирование определенной густоты растений на единице площади. Известно, что оптимальной площадью листовой поверхности, при которой формируется



высокая урожайность семян сои, считается площадь в пределах 40–50 тыс. м²/га.

Цель исследований заключалась в изучении комплексного воздействия различных вариантов нормы высева и способов посева сои разных сортов на динамику площади листьев. Исследования проводили в течение 2015–2018 гг. в условиях УНПЦ "Опытное поле" ХНАУ им. В.В. Докучаева в соответствии с общепринятой методики.

В ходе исследований определено влияние погодных условий, сортовых особенностей, норм высева семян и способов посева на динамику формирования площади листьев. В более благоприятном 2016 году площадь листьев была близка к оптимальной, а именно – до 40,5 тыс м²/га у растений сои сорта Байка и до 38,5 тыс м²/га у растений сои сорта Аннушка. В менее благоприят-

ном 2018 году площадь листьев была соответственно на 10,7 и 11,3 тыс м²/га меньше у растений сои этих сортов.

За четыре года наблюдений в фазе образования бобов самая большая площадь листьев была у растений сои сорта Байка при рядковом способе посева с максимальной нормой высева – 29,8–40,5 тыс м²/га. Наименьшая – у растений сои сорта Аннушка при посеве с междурядьями 70 см и нормой высева 800 тыс шт./га – 23,8–28,5 тыс м²/га. Растения в посевах сои сорта Аннушка уступали по уровню площади листьев растениям сои сорта Байка, разница достигала 6,0 тыс м²/га.

Ключевые слова: соя, сорт, норма высева, ширина междурядий, метеорологические условия, площадь листьев

Отримано 14.02.2019 р.