

УДК 633.34:631.5:631.8

**ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ
НА ПРОХОДЖЕННЯ ФАЗ РОСТУ
І РОЗВИТКУ СОРТІВ СОЇ ТА
НА ПОКАЗНИК КОЕФІЦІЕНТУ
ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИН**

О.І. ЦИГАНСЬКА, канд. с-г наук,
старший викладач
В.І. ЦИГАНСЬКИЙ, канд. с-г наук,
старший викладач
Вінницький національний аграрний
університет

На основі фенологічних спостережень виявлено, що на тривалість як окремих міжфазних періодів так і в загальному вегетаційного періоду сортів сої поряд із гідротермічними умовами значний вплив мали і технологічні прийоми вирощування, зокрема фон мінерального живлення та способи оброблення комплексом мікроелементів. Зокрема, найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та оптимального проходження міжфазних періодів сортів сої різної групи стиглості формувались за вирощування їх на варіантах дослідів, де вносили мінеральні добрива із розрахунку $N_{30}P_{60}K_{60}$ та передпосівним обробленням насіння Мікрофолом Комбі у поєднанні із позакореневим підживленням у фазі бутонізації цим же комплексом мікроелементів. Отже, комплексний підхід до системи удобрення сої, а саме вирощування її на фоні оптимальних доз мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ та використання комплексу мікроелементів Мікрофол Комбі для оброблення насіння у поєднанні із позакореневим підживленням забезпечує найкращі умови для росту, розвитку та збереження у посіві найбільшої кількості рослин на час повної стиглості, що є запорукою формування високих врожаїв зерна.

Ключові слова: густина, сходи, виживаність рослин, фенологічні фази, сорти сої.

Табл. 3. Літ. 11.

Постановка проблеми. Важливим і одним із ключових критеріїв вивчення технології вирощування сільськогосподарських культур є ретельне дослідження процесів росту та розвитку посівів [5, 6].

Відповідно до програми та задач дослідження було заплановано вивчення таких фаз росту та розвитку рослин сої як сходи, перший трійчастий листок, стеблуння, бутонізація, початок та кінець цвітіння, наливання насіння, повна стиглість. Тривалість вегетації сортів сої знаходиться в прямій залежності від взаємодії зовнішніх погодних чинників із біологічними особливостями розвитку рослин. На довжину вегетаційного періоду здійснюють вплив температурні показники, освітленість рослин, забезпеченість необхідною кількістю вологи та інші фактори. Недостатня кількість тепла із високою вологістю сприяють подовженню вегетаційного періоду. Висока температура повітря забезпечує скорочення міжфазних періодів від сівби до появи сходів та від фази сходів до фази цвітіння [9, 11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. А.К. Лещенко [7], зазначає, що схожість насіння залежать від температурного режиму ґрунту і повітря, а також від вологості. Дані показники, в свою чергу, обумовлюють дружність росту і розвитку рослин, формування бобів та їх посівні якості. Необхідно відмітити те, що на тривалість окремих фаз росту і розвитку рослин сої впливають також технологічні заходи і особливості сортів.

В.І. Нагорний [9], вказує, що вимогливість сої до тепла збільшується від проростання насіння до появи сходів, потім до фази цвітіння, зав'язування та формування насіння. У період дозрівання вона знижується. За показником вологозабезпеченості рослини сої характеризуються значною посухостійкістю у початковий період вегетації – від сходів до початку фази цвітіння. Стресовим за споживанням вологи є період цвітіння – наливання насіння.

Результати досліджень І.М. Дідура [3] свідчать, що густина рослин є одним з основних показників, який в значній мірі визначає величину урожайності сільськогосподарських культур у тому числі і сої. У свою чергу вона залежить від норми висіву, польової схожості насіння та виживаності рослин. Слід відмітити, що на польову схожість впливають посівні якості насіння, способи підготовки його до сівби, метеорологічні умови, а також попередники, система удобрення, строки та способи сівби, норма висіву.

Рослини сої зазнають негативного впливу з боку біотичних та кліматичних факторів довкілля у процесі росту та розвитку. Надмірне зволоження та тривалі посухи у критичні періоди вегетації рослин можуть призводити до їх випадання, як від негативного впливу цих факторів, так і від розвитку хвороб, які є результатом їхнього впливу [10].

А. О. Бабич [2] повідомляє, що для умов Лісостепу рекомендована норма висіву сої для ранньостиглих сортів становить 700-800 тис./га схожих насінин, для середньо-ранньостиглих – 600 -700 тис./га, а для сортів більш пізньостиглої групи стиглості – 500-550 тис./га схожих насінин.

Умови та методика проведення досліджень. Експериментальні дослідження здійснювали упродовж 2012-2014 рр. на дослідних ділянках Вінницького національного аграрного університету. У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорти; В – дози мінеральних добрив; С – спосіб оброблення комплексом мікроелементів. Передпосівну обробку насіння та позакореневі підживлення проводили згідно схеми досліду. Обробіток ґрунту та його підготовка до сівби сої були загальноприйнятими для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу. Основним його завданням є максимальне знищення бур'янів, збереження вологи та вирівнювання поверхні ґрунту. Це обумовлює створення сприятливих ґрунтово-кліматичних умов для росту та розвитку рослин.

Попередник - пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту, який передбачав дискування на глибину 8-10 см та внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{60}$ кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого (P_2O_5 – 16 %) і калійної солі (K_2O – 40 %) з

послідуючою оранкою на глибину 22-25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивування на глибину 6-8 см з прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. На відповідні варіанти вносили азотні добрива з розрахунку 30 кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри (N – 34,6 %) під передпосівну культивування відповідно до схеми досліду.

За 4-5 днів до сівби проводили обробку насіння сої протруйником Вітавакс 200 ФФ (д.р. карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л) у нормі 2,5 л/т насіння. В день посіву здійснювали інокуляцію насіння сої препаратом Ризобофіт (*Bradyrhizobium japonicum*) на основі активних штамів бульбочкових бактерій, що виготовлений в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, та на варіантах передбачених схемою досліду обробку мікродобривом на хелатній основі Мікрофол Комбі (Mg – 9,0 %, Fe – 4,0, Zn – 1,5, Cu – 1,5, Mn – 4,0, B – 0,5, Mo – 0,1 %) у дозі 150 г/т насіння.

Висівали у польовому досліді внесені у Реєстр сорти сої різних груп стиглості – Вінничанка та Горлиця, придатні для вирощування у зоні Лісостепу.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методичними вказівками [4, 10].

Для достовірної оцінки даних польових досліджень проводили фенологічні спостереження, виміри та лабораторні аналізи:

- фенологічні спостереження згідно "Методики Держсортотипування сільськогосподарських культур" і "Методики проведення досліджень у кормовиробництві". Відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази встановлювали, коли вона наступала в 10 % рослин, повну фазу у 75 % рослин [8, 10];

- густоту рослин визначали у фазі повних сходів і перед збиранням урожаю на постійно закріплених кілочками площадках на чотирьох повтореннях [4, 10];

- польову схожість насіння сої та збереженість рослин визначали за загальноприйнятими методиками [10].

Виклад основного матеріалу. Довжина вегетаційного періоду залежить від особливостей генотипу сорту, що досліджується, умов навколишнього середовища в регіоні та технології вирощування [1].

Це підтверджується і отриманими нами результатами досліджень. Залежно від гідротермічних умов у роки проведення досліджень та умов вирощування змінюється як довжина міжфазних періодів, так і в цілому тривалість вегетаційного періоду. У зв'язку із цим є необхідність вивчення та аналізу закономірностей настання фаз упродовж вегетаційного періоду у залежності від різних умов вирощування.

Сівбу сортів сої проводили в I – II декадах травня: в 2012 році – 11 травня, в 2013 році – 08 травня та в 2014 році – 06 травня. Встановлено, що тривалість періоду від сівби до повних сходів у сортів сої безпосередньо залежала від умов

вологозабезпечення та гідротермічного режиму. Так, в умовах 2012 року період сівба – сходи у сорту Вінничанка становив 13 діб, а у сорту Горлиця 11 діб, за цей час, сума опадів склала, відповідно, 5,7 і 5,0 мм, середньодобова температура повітря була оптимальною для проростання насіння та появи сходів і становила 17,0 і 16,3 °С при гідротермічному коефіцієнті (ГТК) – 0,258 і 0,279. У 2013 і 2014 роках із зростанням показника гідротермічного коефіцієнта тривалість періоду від сівби до повних сходів скорочувався у сорту Вінничанка до 11 діб, а у сорту Горлиця до 9 діб (табл. 1).

Таблиця 1

Гідротермічне забезпечення міжфазних періодів росту і розвитку сортів сої, 2012 – 2014 рр.

Міжфазні періоди	Тривалість періоду, діб			Суми активних температур за період, °С			Середньодобова температура повітря за період, °С			Опади за період, мм			ГТК		
	роки														
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Вінничанка															
1	13	11	11	220,9	206,9	142,8	17,0	18,8	13,0	5,7	15,8	36,0	0,258	0,764	2,521
2	19	24	22	329,5	401,4	396,1	17,3	16,7	18,0	58,7	114,0	120,0	1,781	2,840	3,030
3	27	26	25	587,5	523,4	416,3	21,8	20,1	16,7	22,1	68,3	31,0	0,376	1,305	0,745
4	30	30	31	668,9	565,6	642,2	22,3	18,9	20,7	55,8	28,3	64,5	0,834	0,500	1,004
5	54	54	54	935,8	813,5	948,8	17,0	15,1	17,6	93,1	175,4	78,3	0,995	2,156	0,825
6	130	134	132	2522	2303,9	2403,4	19,6	17,7	18,3	229,7	386,0	293,8	0,911	1,675	1,222
Горлиця															
1	11	9	9	179,1	167,4	112,5	16,3	18,6	12,5	5,0	15,8	21,4	0,279	0,944	1,902
2	15	20	19	253,8	324,2	337,9	16,9	16,2	17,8	52,6	72,8	109,5	2,072	2,246	3,241
3	23	24	20	470,5	486,7	345,1	20,5	20,3	17,3	41,2	107,0	25,5	0,876	2,198	0,739
4	28	28	30	607,2	513,5	560,1	21,7	18,3	18,7	37,5	20,5	84,4	0,618	0,399	1,507
5	48	48	46	951,5	853,3	917,5	19,4	17,8	19,9	104,7	100,4	56,9	1,100	1,177	0,620
6	114	120	115	2283,0	2345,1	2161	19,6	18,2	18,4	236,0	316,5	276,3	1,034	1,393	1,279

Примітка: 1. Сівба – масові сходи; 2. Масові сходи – перший трійчастий листок;
3. Перший трійчастий листок – масове цвітіння; 4. Масове цвітіння – кінець цвітіння;
5. Кінець цвітіння – повне дозрівання;
6. Масові сходи – повне дозрівання.

Джерело сформовано на основі результатів досліджень

Період від сходів до формування першого трійчастого листка у 2012 р. тривав у сорту Вінничанка 19 діб, а у сорту Горлиця 15 діб, за цей період сума активних температур склала, відповідно 329,5 і 253,8°C, а сума опадів 58,7 і 552,6 мм. Зростання суми активних температур у 2013 році до 401,4 і 324,2 °С, а у 2014 році до 396,1 і 337,9 °С та збільшення кількості опадів, відповідно, до 114,0 і 72,8 мм та 120,0 і 105,9 мм зумовило і подовження тривалості цього періоду.

У сорту Вінничанка – до 24 і 22 діб, а у сорту Горлиця – до 20 і 19 діб. Період від формування першого трійчастого листка до масового цвітіння характеризується інтенсивним ростом рослин сої та формуванням її вегетативних органів, що потребує значної кількості вологи та тепла. Так, за роками досліджень найбільша тривалість цього періоду для сорту Вінничанка була встановлена у 2012 році 27 діб, при цьому гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив 0,376, у 2013 році, відповідно, 26 діб, а ГТК – 1,305, у 2014 році – 25 діб при ГТК – 0,754. У сорту Горлиця тривалість періоду від першої пари справжніх листків до початку цвітіння дещо відрізнявся. Так в умовах 2012 року цей період становив 23 доби, при цьому ГТК – 0,876. У 2013 році підвищення температури повітря та значне зростання кількості опадів сприяло подовженню даного періоду до 24 доби за цих умов ГТК становив 2,198 (надмірновологий).

Після проходження вегетативних стадій росту і розвитку, протягом яких формується основна вегетативна маса рослин та закладаються репродуктивні органи, після чого настають репродуктивні стадії розвитку, які тривають від цвітіння до повного дозрівання насіння. Як відомо критичним періодом щодо забезпечення вологою для рослин сої є період цвітіння. За роки досліджень даний період характеризувався досить високими температурами повітря та різною кількістю опадів. Так, у 2012 і 2013 роках період від масового цвітіння до кінця цвітіння у сорту Вінничанка тривав 30 діб, а сорту Горлиця – 28 діб, при цьому ГТК становив відповідно 0,834 і 0,500 і 0,618 і 0,399. У 2014 році збільшення кількості опадів та температури повітря сприяло підвищенню ГТК до 1,004 і 1,507, при цьому період цвітіння подовжився, відповідно, до 31 доби у сорту Вінничанка та 30 діб у сорту Горлиця.

Тривалість періоду формування та дозрівання насіння сої в наших дослідженнях менше залежала від гідротермічних умов року. Відзначено, що за роками досліджень у період від кінця цвітіння до повної стиглості забезпеченість вологою була достатньою, навіть в окремий 2013 рік надмірною. Так, у сорту Вінничанка період кінець цвітіння – повна стиглість становив 54 доби, а у сорту Горлиця у 2012 і 2013 роках – 48 діб, а у 2014 році – 46 діб. У цілому період від кінця цвітіння до повної стиглості характеризувався досить високим ГТК, що позитивно вплинуло на процеси росту і розвитку культури та отримання досить високого рівня урожайності насіння. Таким чином, встановлено, що як і тривалість окремих міжфазних періодів росту сортів сої, так і весь вегетаційний період в цілому в значній мірі залежали від

гідротермічних умов. Так, в умовах 2012 року вегетаційний період у сорту Вінничанка становив 130 діб, у 2013 – 134 доби та у 2014 – 132 доби, при цьому гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив – 0,911, 1,675 і 1,222. Вегетаційний період середньораннього сорту сої Горлиця за роками досліджень був дещо меншим, що пояснюється сортовими відмінностями, і становив – 114, 120 і 115 діб, при цьому ГТК склав 1,034, 1,393 і 1,279. Поряд із цим, на основі проведеного кореляційно-регресійного аналізу встановлено, що між тривалістю вегетаційного періоду сортів сої та показниками гідротермічних умов існує тісний зв'язок. Так, коефіцієнт кореляції між тривалістю вегетаційного періоду, кількістю опадів та сумою активних температур становив ($r=0,72$). Залежність між тривалістю вегетаційного періоду сортів сої та показниками гідротермічних умов можна описати наступним рівнянням регресії:

$$Y = -45,3007 + 0,0885 * X_1 + 0,0617 * X_2$$

де Y – тривалість вегетаційного періоду сортів сої, діб; X_1 – кількість опадів, мм; X_2 – сума активних температур, °С.

Таким чином, для нормального росту та активного проходження вегетативних та репродуктивних фаз розвитку рослин сої важливою є необхідна кількість атмосферних опадів і температура повітря на оптимальному рівні. Тому що як низький, так і надмірний рівень атмосферних опадів та критичне зниження або зростання температурного режиму будуть обумовлювати прискорення або ж затримку проходження міжфазних періодів та негативно впливатимуть на тривалість росту рослин сої.

На основі фенологічних спостережень виявлено, що на тривалість як окремих міжфазних періодів так і в загальному вегетаційного періоду сортів сої поряд із гідротермічними умовами значний вплив мали і організовані фактори, зокрема фон мінерального живлення та способи оброблення комплексом мікроелементів (табл. 2). Таким чином у середньому за роки досліджень найтриваліший вегетаційний період був на варіантах досліду із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та поєднанням двох технологічних операцій: оброблення насіння та позакореневого підживлення Мікрофолом Комбі і становив для середньостиглого сорту Вінничанка 139 діб, а на контролі – 131 доби без мінеральних добрив та комплексу мікроелементів, а для середньораннього сорту Горлиця – 127 діб проти 118 діб на контролі. Поряд із цим також відмічено, що на варіантах досліду, де проводили передпосівне оброблення насіння комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі сходи з'явилися на 1 – 2 доби раніше, ніж на контрольних у сорту Вінничанка та 1 – 3 доби раніше у сорту Горлиця. Крім того, виявлено характер впливу рівня мінерального живлення та передпосівного оброблення насіння сортів сої на формування вегетативних органів та проходження наступних фаз росту і розвитку. Так, на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива у дозі $P_{60}K_{60}$ тривалість періоду масові сходи – перша пара справжніх листків була коротшою в середньому на 3 доби у сорту Вінничанка та 1-2 доби у сорту

Таблиця 2

**Тривалість міжфазних періодів сортів сої Вінничанка (В) та Горлиця (Г)
залежно від удобрення та оброблення комплексом мікроелементів, у
середньому за 2012-2014 рр., діб**

Рівень удобрення	Варіант	Сівба- масові сходи		Масові сходи- перша пара справжніх листочків		Перша пара справжніх листочків- масове цвітіння		Масове цвітіння- кінець цвітіння		Кінець цвітіння- повне дозрівання		Тривалість періоду вегетації	
		В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г
без добрив	1	13±1,5	11±1,5	23±3,1	20±2,5	27±1,2	24±2,0	28±0,6	27±0,6	52±0,0	46±0,0	131±4,2	118±4,9
	2	12±1,2	10±1,5	22±2,5	18±2,5	26±1,0	22±2,0	29±0,6	28±1,0	54±0,7	48±0,7	131±3,5	116±6,4
	3	13±1,5	11±1,5	23±3,1	19±2,6	27±1,2	24±2,0	30±0,6	28±0,6	53±0,0	48±0,7	134±3,5	119±3,5
	4	12±1,2	10±1,2	22±2,5	18±2,6	26±1,0	22±2,1	30±0,6	29±1,2	54±0,0	48±0,0	132±2,8	117±4,2
Р ₆₀ К ₆₀	1	13±1,5	12±2,0	20±2,6	18±1,5	29±1,0	25±2,0	30±1,7	28±0,6	54±0,7	48±0,7	132±4,2	119±4,2
	2	11±1,5	9±1,5	19±2,6	17±1,5	28±1,0	25±2,0	32±2,1	30±1,0	54±0,7	50±0,7	132±4,2	122±4,9
	3	13±1,5	11±1,5	20±2,6	18±1,5	29±1,0	25±2,0	32±2,1	29±0,6	55±0,7	49±1,4	135±4,2	122±4,9
	4	11±1,5	10±1,2	19±2,6	17±1,5	29±1,2	24±2,0	32±2,1	30±0,6	55±0,7	50±0,7	134±3,5	121±4,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	13±1,5	12±1,2	20±1,5	17±1,0	32±1,5	27±2,0	31±1,5	29±1,0	56±0,7	49±0,0	138±4,9	123±3,5
	2	12±1,5	10±2,0	18±1,0	16±1,0	30±1,5	26±2,0	32±1,5	30±1,0	57±0,7	51±0,7	136±4,2	123±2,8
	3	13±1,5	11±1,5	20±1,5	17±1,0	31±1,2	27±2,0	32±1,5	31±1,0	57±0,7	51±0,7	139±4,2	126±4,2
	4	11±1,5	9±1,5	18±1,0	16±1,0	30±1,2	26±2,0	33±1,5	32±1,5	58±0,7	52±0,0	139±3,5	127±3,5

Примітка: 1. Без оброблення; 2. Оброблення насіння Мікрофолом Комбі;

3. Позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі; 4. Оброблення насіння + позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі.

Джерело сформовано на основі результатів досліджень

Горлиця порівняно до варіантів без внесення добрив, а на варіантах із внесенням N₃₀P₆₀K₆₀, відповідно на 3-4 і 2-3 доби. На варіантах досліду, де проводили лише передпосівне оброблення насіння Мікрофолом Комбі період масові сходи – перша пара справжніх листків був на 1-2 доби коротшим, порівняно з контролем, залежно від доз мінеральних добрив та сорту. Встановлено, що застосування мінеральних добрив сприяло подовженню періоду інтенсивного вегетативного росту рослин сої від фази першої пари справжніх листків до масового цвітіння. Так, на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива з розрахунку Р₆₀К₆₀ тривалість цього періоду була на 2-3 доби довшою у сорту Вінничанка та 1-3 доби у сорту Горлиця, а внесення повного мінерального удобрення N₃₀P₆₀K₆₀ сприяло подовженню цього періоду, відповідно, на 4-5 і 3-4 доби. Виявлено, що передпосівне оброблення насіння комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі впливає на вегетативні

періоди росту та в певній мірі забезпечує їх швидше проходження, в той час як позакореневе листкове підживлення має вплив на генеративні періоди росту та подовжує їх. У наших дослідженнях позакореневе листкове підживлення рослин сортів сої Мікрофолом Комбі ми проводили у фазі бутонізації. На варіантах досліду, де проводили позакореневе підживлення період вегетації сортів сої від масового цвітіння до кінця цвітіння збільшувався на 1-2 доби порівняно із варіантами без його застосування, а на варіантах, де поєднували позакореневе підживлення із обробленням насіння, відповідно, на 2-3 доби. Аналогічна тенденція спостерігалась і у період від кінця цвітіння до повного дозрівання насіння.

Показник густоти рослин визначали двічі за період вегетації культури на фіксованих ділянках, які закріплювали після появи сходів. Перший підрахунок густоти рослин проводили при настанні фази повних сходів, а перед збиранням урожаю її рахували вдруге. Перший облік при відомій нормі висіву дає змогу визначити польову схожість насіння, а другий – визначити виживаність на період збирання. У середньому за роки проведення досліджень (2012-2014 рр.), на період повних сходів густина рослин сої знаходилась в межах від $510 \pm 8,0$ до $550 \pm 10,6$ тис./га у сорту Горлиця та від $480 \pm 10,0$ тис./га до $526 \pm 13,7$ тис./га - у сорту Вінничанка, при цьому польова схожість становила, відповідно, 85,1 - 91,7 і 87,3 - 95,6 % (табл. 3). Відмічено, що внесення мінеральних добрив не мало суттєвого впливу на зростання показників польової схожості. Так, внесення мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$ сприяло зростанню польової схожості на 0,5 % у сорту Горлиця та 0,9 % у сорту Вінничанка, а за внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$, відповідно на 1,0 і 1,4 % порівняно із контролем без внесення добрив.

Встановлено, що більш суттєве зростання польової схожості насіння сортів сої забезпечило передпосівне оброблення насіння комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі. Так, у сорту Горлиця у середньому за роки досліджень передпосівне оброблення насіння забезпечило зростання польової схожості на 4,5-5,5 %, а у сорту Вінничанка, відповідно, на 4,8-6,6 % залежно від рівня мінерального живлення. Таким чином, у середньому за роки досліджень найвища польова схожість насіння, як у сорту Горлиця, так і у сорту Вінничанка формувалась на варіантах досліду із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та передпосівним обробленням насіння Мікрофолом Комбі і становила, відповідно, 91,7 і 95,6 %. Як було відзначено, передпосівне оброблення насіння сортів сої позитивно впливало на польову схожість, в той час як позакореневе листкове підживлення – на збереження рослин за період вегетації. Спостереження упродовж вегетаційного періоду за динамікою густоти рослин сортів сої показують, що вона дещо зменшується у міру росту і розвитку, що є наслідком випадання рослин із посіву. Дане явище пояснюється впливом цілого ряду факторів, зокрема, гідротермічних, біотичних, ґрунтових і в меншій мірі антропогенних. Таким чином, на період повної стиглості сортів сої, у зв'язку із дією, спричиненою шкідниками та хворобами, окремими елементами технології вирощування передбачених програмою

Таблиця 3

Вплив рівня удобрення та застосування комплексу мікроелементів на польову схожість та збереження рослин сортів сої, за 2012-2014 рр.

Сорт	Рівень удобрення	Оброблення комплексом мікроелементів	Густота стояння рослин, тис./га		Польова схожість, %	Коефіцієнт збереження рослин, % до кількості сходів
			Повні сходи	Повна стиглість		
Горлиця	без добрив	1	510±8,0	431±19,5	85,1±1,3	84,5±2,6
		2	537±8,6	455±20,5	89,6±1,4	84,6±2,5
		3	512±9,5	440±20,5	85,3±1,6	85,9±2,5
		4	539±7,6	466±18,7	89,8±1,3	86,5±2,3
	P ₆₀ K ₆₀	1	513±7,5	447±18,1	85,6±1,3	87,1±2,3
		2	542±8,0	479±20,8	90,4±1,3	88,4±2,6
		3	515±6,4	460±17,0	85,9±1,1	89,2±2,3
		4	543±9,3	491±22,3	90,6±1,5	90,4±2,6
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	516±9,5	468±20,7	86,1±1,6	90,6±2,4
		2	549±10,0	502±22,6	91,6±1,7	91,4±2,5
		3	519±9,8	484±21,7	86,5±1,6	93,3±2,4
		4	550±10,6	517±22,5	91,7±1,8	94,0±2,4
Вінничанка	без добрив	1	480±10,0	413±20,8	87,3±1,8	86,1±2,7
		2	507±10,7	440±22,9	92,1±1,9	86,8±2,7
		3	482±9,8	425±20,5	87,6±1,8	88,1±2,5
		4	508±10,8	452±22,7	92,4±2,0	88,9±2,6
	P ₆₀ K ₆₀	1	485±11,7	430±21,6	88,2±2,1	88,5±2,4
		2	512±12,2	460±24,5	93,2±2,2	89,9±2,7
		3	487±11,4	446±22,3	88,5±2,1	91,6±2,6
		4	514±10,8	475±22,5	93,5±2,0	92,3±2,5
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	488±12,1	449±21,0	88,7±2,2	92,0±2,0
		2	524±13,2	484±21,0	95,3±2,4	92,4±2,0
		3	491±12,3	464±20,5	89,3±2,2	94,5±2,1
		4	526±13,7	502±21,2	95,6±2,5	95,4±1,8
Коефіцієнт варіації V, %			4,2	5,7	3,5	3,5
Відносна похибка Sx%			0,9	1,2	0,7	0,7

Примітка: 1. Без оброблення; 2. Оброблення насіння Мікрофолом Комбі; 3. Позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі; 4. Оброблення насіння + позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі.

Джерело сформовано на основі результатів досліджень

досліджень та факторами, які були поставлені на вивчення, густина рослин за варіантами дослідів становила від 431 ± 19,5 до 517 ± 22,5 тис./га у сорту Горлиця та від 413 ± 20,8 до 502 ± 21,2 тис./га – у сорту Вінничанка.

Здатність рослин сої протистояти дії негативних факторів є, в значній мірі, генетично обумовленою ознакою, проте прояв даної ознаки залежить і від умов вирощування. Нашими дослідженнями виявлено, що найбільш сприятливі умови для росту та розвитку, а як наслідок і найбільшої виживаності рослин сортів сої, були на варіантах дослідів із внесенням мінеральних добрив у дозі

N₃₀P₆₀K₆₀ та поєднанням передпосівного оброблення насіння із позакореневим підживленням у фазі бутонізації Мікрофолом Комбі. За цих умов вирощування коефіцієнт збереження рослин сої сорту Горлиця становив $94,0 \pm 2,4$ %, а сорту Вінничанка $95,4 \pm 1,8$ %. На контрольних варіантах досліду без внесення добрив та без застосування комплексу мікроелементів даний показник знижувався на 9,3 % у сорту Вінничанка та на 9,5 % у сорту Горлиця. Дещо нижчим коефіцієнт збереження рослин сої на час повної стиглості був на варіантах досліду, де проводили окремо оброблення насіння і позакореневе підживлення за внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀K₆₀ і становив, відповідно, 91,4-93,3 % у сорту Горлиця та 92,4-94,5 % у сорту Вінничанка.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин сортів сої різних груп стиглості можна зробити висновок, що як на тривалість періодів між окремими фазами росту і розвитку, так і на тривалість вегетаційного періоду в цілому суттєвий вплив мали як гідротермічні умови року, так і технологічні операції, які були поставлені на вивчення, а саме дози мінеральних добрив та різні способи використання комплексу мікроелементів. Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та оптимального проходження міжфазних періодів сортів сої різної групи стиглості формувались за вирощування їх на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива із розрахунку N₃₀P₆₀K₆₀ та передпосівним обробленням насіння Мікрофолом Комбі у поєднанні із позакореневим підживленням у фазі бутонізації цим же комплексом мікроелементів. Отже, комплексний підхід до системи удобрення сої, а саме вирощування її на фоні оптимальних доз мінеральних добрив N₃₀P₆₀K₆₀ та використання комплексу мікроелементів Мікрофол Комбі для оброблення насіння у поєднанні із позакореневим підживленням забезпечує найкращі умови для росту, розвитку та збереження у посіві найбільшої кількості рослин на час повної стиглості, що є запорукою формування високих врожаїв зерна.

Список використаної літератури

1. Адамень Ф.Ф. Некоторые научно обоснованные результаты исследований по густоте стояния растений сои и способ сева в условиях Крыма. Матер. Міжнар. Наук.-практ. Конф. «Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах» 11-14 грудня Вінниця, 1995. С. 341-342.
2. Бабич А.О. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. *Пропозиція*. 2007. № 4. С. 46-49.
3. Дідур І.М. Вплив вапнування та позакореневих підживлень на урожайність та якість зерна гороху в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2011. № 70. С. 86-92.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
6. Камінський В.Ф., Голодна А.В., Гресь С.А. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 38-48.
7. Лещенко А.К. Культура сои. Происхождение, распространение, ботанические и биологические особенности. К.: Наукова думка, 1978. 263 с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В. В. Волкодава. К., 2001. 69 с.
9. Нагорний В.І. Врожайність і агроекологічна адаптивність сортів сої в умовах північно-східного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*. 2009. Вип. 72. С. 153-159.
10. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Дія, 2005. 288 с.
11. Романько Ю. Вплив кліматичних чинників на реалізацію потенціалу сої різних груп стиглості в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2009. № 13. С. 379-388.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Adamen F.F. (1995). Nekotoryye nauchno obosnovannyye rezultaty issledovaniy po gustote stoyaniya rasteniy soi i sposob seva v usloviyakh Kryma [Some scientifically based results of studies on the density of soybean plants standing and the method of sowing in the conditions of Crimea]. Mater. Mezhdunar. Nauchno-prakticheskoy. Konf. «Ukraina v mirovykh zemelnykh, prodovolstvennykh i kormovykh resursakh i ekonomicheskikh otnosheniyakh» 11-14 dekabrya. Vinnitsa. 341-342. [in Ukrainian].
2. Babych A.O. (2007). Sorty soi i perspektyvy vyrobnytstva yii v Ukraini [Soybean varieties and prospects of its production in Ukraine]. *Propozytsiia. – Offer* 4. 46-49. [in Ukrainian].
3. Didur I.M. (2011). Vplyv vapnuvannia ta pozakorenevykh pidzhyvlen na urozhainist ta yakist zerna horokhu v umovakh lisostepu pravoberezhnoho [Influence of liming and foliar nutrition on the yield and quality of pea grains in the conditions of the right-bank forest steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Forage and feed production*. 70. 86-92. [in Ukrainian].
4. Dospheov B.A. (1985) Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. М.: Agropromizdat [in Ukrainian].
5. Lykhochvor V.V., Petrychenko V.F. (2008). Zernovyrobnytstvo [Grain production] Lviv: NVF «Ukrainski tekhnolohii». [in Ukrainian].

6. Kaminskyi V.F., Holodna A.V., Hres S.A. (2004). Znachennia pohodno-klimatychnykh umov u vyrobnytstvi zernobobovykh kultur v Ukraini [*Meaning of weather-climatic conditions in the production of leguminous crops in Ukraine*] *Kormy i kormovyrobnytstvo - Forage and feed production. Issue 53.* 38-48. [in Ukrainian].

7. Leschenko A.K. (1978). Kultura soi. Proishozhdenie, raspostranenie, botanicheskie i biologicheskie osobennosti [*Soybean culture. The origin, distribution, botanical and biological features*]. K.: Naukova dumka,. [in Ukrainian].

8. Volkodav V.V. (2001). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury) [*The method of state variety testing of agricultural crops (cereals, cereals and legumes)*]. K. [in Ukrainian].

9. Nahorni V. I. (2009). Vrozhainist i ahroekologichna adaptyvnist sortiv soi v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [*Yield and agroecological adaptability of soybean varieties in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine*] *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu - Collection of scientific works of Uman State Agrarian University. Issue. 72.* 153-159. [in Ukrainian].

10. Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P., Kostohryz P. V. (2005). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [*Fundamentals of scientific research in agronomy*]. Diia. [in Ukrainian].

11. Romanko Yu. (2009). Vplyv klimatychnykh chynnykiv na realizatsiiu potentsialu soi riznykh hrup styhlosti v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [*Influence of climatic factors on realization of soybean potential of different groups of maturation in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine*]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Visnyk of Lviv National Agrarian University.* 13. 379-388. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ НА ПРОХОЖДЕНИЕ ФАЗ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОРТОВ СОИ И НА ПОКАЗАТЕЛЬ КОЭФФИЦИЕНТА СОХРАНЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Установлено, что в зависимости от погодных условий в годы исследований и условий выращивания изменяется как продолжительность межфазных периодов, так и общая длина периода вегетации в целом. Приведены результаты изучения и анализа закономерности наступления фаз в течение периода вегетации в зависимости от различных условий выращивания.

На основе проведенных исследований отмечено, что в условиях Лесостепи Правобережной как продолжительность отдельных межфазных периодов роста сортов сои, так и весь вегетационный период в целом в значительной

степени зависели от гидротермических условий в годы исследований. На основе фенологических наблюдений выявлено, что на продолжительность как отдельных межфазных периодов так и в целом вегетационного периода сортов сои наряду с гидротермическими условиями значительное влияние имели и технологические операции, в частности фон минерального питания и способы обработки комплексом микроэлементов. Установлено, что комплексный подход к системе удобрения сои обеспечивает лучшие условия для роста, развития и сохранения в посеве наибольшего количества растений на время полной спелости, что является залогом формирования высоких урожаев зерна.

Ключевые слова: густота, всходы, выживаемость растений, фенологические фазы, сорта сои.

Табл. 3. Лит. 11.

ANNOTATION

THE INFLUENCE OF FERTILIZATION SYSTEM ON PASSING OF GROWTH PHASES AND DEVELOPMENT OF SOYABEAN SORTS AND ON INDICATOR OF PLANT PRESERVATION COEFFICIENT

*The importance worldwide of soybean and the main limitations to crop yields. Soybean (*Glycine max* (L.) has excelled in the world agricultural economy as a major oilseed crop, because of its potential for large-scale production. At present, soybeans are grown primarily for oil extraction and for use as a high protein meal for animal feed. Soybean has a protein content of approximately 40% and an oil content of approximately 20%. This crop is currently being produced around the world. Indicate that to obtain increases in soybean yields, it is necessary to understand the interaction between cultivars and the production environment. Soybean is very responsive to environmental conditions, and the main climatic factors affecting its crop yields include the photoperiod, which influences the availability of full light, temperature and water availability. Based on these factors, crop management can be adjusted to achieve proper development of plants in each production environment. Although the effects of various environmental factors interfere with the performance of crops, water restriction is the main limiting environmental factor that contributes to the failure to obtain maximum soybean yields influencing the use of other environmental resources. Two-thirds of world food production through cultivation occurs under water stress. In this context and because of the prospect of global climate change, most crops will be exposed to negative impacts caused by drought.*

Keywords: plants thickness, shoots, survival of plants, phenological phases, soybean varieties.

Tabl. 3. Lit. 11.

Інформація про авторів

Циганська Олена Іванівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Циганський В'ячеслав Іванович – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3.).

Цыганская Елена Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры садово-паркового хозяйства, садоводства и виноградарства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3. email: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Цыганский Вячеслав Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3.).

Tsyhanska Olena Ivanivna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Landscape Gardening, Horticulture, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sunnychnaya st. 3, email: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Tsyhanskyi Viacheslav Ivanovych – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str., 3).