

in the culture of farming. Soybean seeds are widely used in food industry, forage production, pharmaceutical, paint and varnish industry and other industries.

In recent years there has been observed an increasing interest in planting soya in Ukraine as well as a clear tendency to increase the area of crops. However, it should be mentioned that the yield is fairly low when the implementation of the genetic potential of productivity of modern varieties in terms of production is 50% or less. This is the result of insufficient study of the processes of growth and development of soybeans crops. Therefore, the study of influence of basic physiological processes on soybean crop-producing capacity is important, because it is closely connected with the improvement of the growth technology.

The article reveals the impact of efficiency of the factors which are studied (varieties, planting methods) on the parameters of growth and development, formation and "functioning" of the soybeans assimilation system. The research was carried out by means of experimental facilities of the Institute of Agriculture of Western Polissya of NAAS on typical zheropzem mildly humus lightly loam soil. There are presented the data on the effects of sowing methods on the performance of leaf surface, photosynthetic potential and net photosynthesis productivity for soybean varieties. There has been established that due to the lesser competition between plants and alimentionation elements and other factors of life activity on crops where sowing was carried out by an ordinary row method, there could be observed an increase in leaf surface compared to the wide-row method. Reliable rates of photosynthetic potential form all the variants when an ordinary row method of sowing is used and they grow: during the period of stem branching - flowering by 17,9-36,0%, flowering - formation of beans – by 22,5-30,6%, formation of beans - ripening of seeds – by 23,5-27,7% with respect to the wide-row method. In the course of studies there was noted that the increase in the net efficiency of photosynthesis when an ordinary row method of planting was used constituted the range from 7.9 to 17.8% during the period of stem branching - flowering and 1,3-30,8% in the period of flowering - formation of beans. The largest area of leaf surface 77,7-80,3 thousand m² / ha and the increase in the photosynthetic capacity of 1,267-1,302 million m² days / ha was achieved during the period of beans formation - seeding under the conditions of the usual row method of sowing for early ripening varieties KyVin and Monad.

Keywords: soybeans, variety, seeding methods, leaf surface area, photosynthetic potential, net photosynthesis productivity.

УДК 633.34

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

**О. С. Чинчик, кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет**

Стаття присвячена вивченню впливу водорозчинних комплексних добрив на фотосинтетичну продуктивність посівів рослин різних сортів сої. Також встановлено зернову продуктивність сортів сої залежно від удобрення. Досліджено, що оброблення насіння сої добривами Вуксал Екстра СоМо та Аватар-1, а також два позакореневі підживлення посівів добривами Вуксал Мікроплант та Аватар-1 збільшували площу листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, підвищували рівень накопичення сухої речовини та коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації посівами. Досліджувані добрива підвищували зернову продуктивність сої. Вищу прибавку зерна забезпечило використання Вуксалів, а найпродуктивнішим сортом в умовах проведення досліджень виявилася Омега вінницька.

Ключові слова: соя, сорт, удобрення, урожайність, фотосинтез.

Постановка проблеми. Фотосинтез є першоджерелом утворення органічних речовин урожаю рослин. Що стосується кількісної сторони, то органічні речовини, створені у процесі фотосинтезу, складають 90–95 % сухої маси урожаїв [4]. Хоч фотосинтез – основний процес, що визначає продуктивність рослин, її рівень, що досягається в полі, залежить від багатьох інших факторів (кількості падаючого світла; частки світла, що поглинається органами зеленої рослини; ефективності фотосинтетичного перетворення поглинутої енергії світла в біомасу і втрати біомаси на дихання) [7]. На проходження фотосинтезу особливий вплив мають метеорологічні умови. Зокрема, брак вологи може призвести до зниження ефективності фотосинтезу та в кінцевому підсумку знизити урожайність сої [8]. Комплекс всіх агротехнологічних прийомів (обробіток ґрунту, сорти, густина, забезпечення водою і елементами живлення) є засобом створення посівів з найкращою структурною організацією, що забезпечує найповніше використання енергії сонячної радіації на фотосинтез і формування високого урожаю [1, 6]. Таким чином, зростання фотосинтетичних показників сприятиме й підвищенню рівня урожайності насіння сортів сої [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Виявлено, що роль фотосинтезу не обмежується тільки доставкою будівельного матеріалу і енергії для забезпечення росту. Він генерує речовини гормональної та інгібувальної активності генів, тобто бере участь в реалізації генетичної програми розвитку рослин [3]. Для зернобобових культур важливо забезпечити оптимальні умови для функціонування симбіотичного апарату. Адже за ефективної взаємодії рослин і мікроорганізмів підвищується коефіцієнт корисної дії ФАР агроценозів бобових на 9–12 %, у тому числі за рахунок активізації первинних реакцій фотосинтезу рослин [5].

Методика дослідження. Дослідження проводили впродовж 2012–2015 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем вилужений глибокий малогумусний важкосуглинковий на лесовидних суглинках. Дослідна ділянка має такі агрохімічні показники (в шарі ґрунту 0–30 см): вміст гумусу – 4,34 %; $pH_{\text{сол}}$ – 6,8; азоту, що легко гідролізується – 124 мг/кг ґрунту; рухомих сполук фосфору і калію – відповідно 86 та 167 мг/кг ґрунту. В якості удобрення використовували повне мінеральне добриво в дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$. Насіння сої згідно схеми досліді обробляли препаратом Ризоґумін (з бактеріальними клітинами *Bradyrhizobium japonicum* M-8, 200 г препарату на гектарну норму насіння) ; мікродобривом Вуксал Екстра СоМо (1 л/т насіння); мікроелементним комплексом Аватар-1, одержаним з допомогою нанотехнологій (2 л/т насіння) і 1 л/га по вегетуючих рослинах; добривом для позакореневого підживлення Вуксал Мікроплант під час росту вегетативної маси сої 1,5 л/га і у фазу бутонізації – 2,5 л/га. Технологія підготовки ґрунту, сівби та догляду за посівами була загальноприйнятою для зони Лісостепу.

Основні результати дослідження. Розміри урожаю знаходяться в тісній залежності від ходу росту, розмірів площі листків, від інтенсивності та продуктивності їх роботи. Всі ці показники в реальних умовах дуже мінливі [4]. Встановлено, що у сої площа листової поверхні зростає від початку гілкування до кінця цвітіння, а вже на початку наливу насіння площа

асиміляційної поверхні починає знижуватися до остаточного опадання листків в період повної технічної стиглості сої. Тобто визначення динаміки наростання площі асиміляційної поверхні сої показало, що вона має криволінійний тип проходження. Для аналізу впливу факторів, що вивчалися у досліді, було порівняно максимальні показники величини асиміляційного апарату, які визначали на кінець цвітіння сої (табл. 1). Так, максимальна площа листкової поверхні сої на контролі (сорт Ксеня, фонове удобрення) складала 39,9 тис. м²/га. При використанні Вуксалів площа листкової поверхні в сорту Ксеня підвищувалася до 41,6 тис. м²/га, що було більше порівняно із контролем на 1,7 тис. м²/га. У сорту Хуторяночка у варіанті з фоновим удобренням площа листкової поверхні наприкінці цвітіння складала 42,0 тис. м²/га, що було на 2,1 тис. м²/га більше, ніж на контролі.

1. Динаміка формування площі листкової поверхні сортів сої залежно від удобрення (середнє за 2012-2015 рр.), тис. м²/га

Варіант досліді		Фенологічна фаза			
Сорт	Удобрення	Третій листок	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Налив насіння
Ксеня	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	11,0	28,5	39,9	32,7
	Фон + Вуксал	11,1	29,3	41,6	33,7
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	10,9	28,8	40,6	32,9
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	10,9	29,0	41,1	33,2
Хуторяночка	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	11,2	30,0	42,0	33,9
	Фон + Вуксал	11,4	31,0	43,7	35,1
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	11,2	30,3	42,6	34,2
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	11,2	30,7	43,1	34,6
Монада	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	10,2	26,8	39,8	32,7
	Фон + Вуксал	9,9	27,6	41,1	33,7
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	9,8	27,1	40,3	33,0
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	9,8	27,4	40,7	33,3
Омега вінницька	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	10,2	28,3	43,5	35,8
	Фон + Вуксал	10,3	29,1	45,2	37,3
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	10,2	28,7	44,2	36,4
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	10,2	28,8	44,6	36,9
Феміда	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀) – контроль	10,0	27,1	42,6	35,2
	Фон + Вуксал	10,1	27,7	43,4	36,6
	Фон + Аватар-1 (2 л/т насіння)	10,0	27,2	42,7	35,6
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	10,0	27,7	43,0	35,9

Найбільшою площею листкової поверхні в сорту Хуторяночка також була при використанні Вуксалів – 43,7 тис. м²/га. Найбільшу площу листкової

поверхні у досліді формував сорт Омега вінницька – 43,5 тис. м²/га на фоновому варіанті удобрення. Цей показник перевищував контрольний варіант на 3,6 тис. м²/га. Цей сорт також характеризувався найбільшим приростом площі листової поверхні від використання комплексних водорозчинних добрив. Зокрема, оброблення насіння добривом Аватар-1 та поєднання оброблення насіння з позакореневим підживленням цим препаратом збільшувало асиміляційний апарат сої відповідно на 0,7 та 1,1 тис. м²/га. Максимальний приріст забезпечило використання Вуксалів – 1,7 тис. м²/га. У сорту Феміда на фоновому варіанті удобрення площа листової поверхні наприкінці цвітіння складала 42,6 тис. м²/га або була на 2,7 тис. м²/га більшою, ніж на контролі.

Найбільшою площа листової поверхні у сорту Феміда також була за використання Вуксалів – 43,4 тис. м²/га. Фотосинтетичний потенціал посіву визначають, знаючи величину площі листової поверхні на одному гектарі посіву окремо за кожний період вегетації. При цьому посіви вважаються добрими, коли фотосинтетичний потенціал їх становить 2,2–3,0 млн м² діб/га [4]. Було встановлено, що на контролі (сорт Ксеня, фонове удобрення) фотосинтетичний потенціал склав 2,518 млн м² діб/га (табл. 2).

У варіанті з використанням Вуксалів фотосинтетичний потенціал посіву становив 2,639 млн м² · діб/га і це перевищувало контрольний варіант на 0,121 млн м² · діб/га. Розрахований показник фотосинтетичного потенціалу посіву в досліді для сорту Хуторяночка у варіанті фоновому удобрення становив 2,542 млн м² · діб/га. Визначений показник перевищував контроль лише на 0,024 млн. м² · діб/га. При використанні Вуксалу фотосинтетичний потенціал посіву сорту Хуторяночка підвищувався до 2,671 млн. м² дн./га. Найвищими ж показники фотосинтетичного потенціалу посівів були у сортів Омега вінницька та Феміда. Зокрема, у сорту Омега вінницька фотосинтетичний потенціал становив 2,742 млн м² · діб/га, що на 0,224 млн м² · діб/га перевищувало контрольний варіант. При застосуванні Вуксалу він підвищувався до 2,878 млн м² · діб/га. Визначений фотосинтетичний потенціал посіву перевищував варіант контролю на 0,360 млн м² · діб/га. Високий показник фотосинтетичного потенціалу посіву в досліді виявлений у сорту Феміда, який становив 2,812 млн м² діб/га у варіанті фоновому удобрення. При застосуванні Вуксалу він підвищувався найбільше – до 2,877 млн м² діб/га, і перевищував варіант контролю на 0,359 млн м² діб/га. За даними А. А. Ничипоровича [4], розміри біологічного (загальна суха маса) і господарського урожаїв (маса господарсько цінної частини) надзвичайно сильно варіюють. Так, наприклад, в несприятливих умовах одержують низькі біологічні врожаї у 2–3 т/га загальної сухої маси. У сприятливих умовах біологічні врожаї можуть складати 8–12 т/га, в дуже сприятливих – 15–20 т/га. В наших дослідженнях на контролі (сорт Ксеня, фонове удобрення) формувалося 7,33 т/га сухої речовини.

Використання Вуксалів сприяли збільшенню накопичення сухої речовини на посівах сорту Ксеня до 7,79 т/га, що було на 0,46 т/га більше, порівняно із контролем. Сорт Хуторяночка у варіанті фоновому удобрення нагромаджував 8,11 т/га сухої речовини, що було більше за контроль на 0,78 т/га.

2. Фотосинтетичний потенціал посівів сої залежно від сорту та внесення мікродобрив (середнє за 2012-2015 рр.), млн м² діб/га.

Варіант досліджу		Фенологічна фаза			
Сорт	Удобрення	Третій	Початок	Кінець	Третій
		листок – початок цвітіння	цвітіння – кінець цвітіння	цвітіння – налив насіння	листок – налив насіння
Ксеія	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	0,652	0,958	0,908	2,518
	Фон + Вуксал	0,667	0,993	0,908	2,639
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	0,655	0,972	0,919	2,546
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	0,658	0,981	0,929	2,568
Хуторяночка	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	0,659	0,972	0,911	2,542
	Фон + Вуксал	0,678	1,008	0,985	2,671
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	0,664	0,984	0,922	2,570
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	0,670	0,996	0,932	2,598
Монада	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	0,648	0,966	0,906	2,520
	Фон + Вуксал	0,656	0,996	0,935	2,587
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	0,646	0,977	0,916	2,539
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	0,651	0,987	0,925	2,563
Омега вінницька	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	0,674	1,077	0,991	2,742
	Фон + Вуксал	0,690	1,115	1,073	2,878
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	0,681	1,094	1,008	2,783
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	0,683	1,101	1,019	2,803
Феміда	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	0,686	1,115	1,011	2,812
	Фон + Вуксал	0,699	1,138	1,040	2,877
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	0,688	1,118	1,018	2,824
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	0,697	1,131	1,026	2,854

Використання Вуксалів сприяло підвищенню накопичення сухої речовини до 8,75 т/га. Найбільшу кількість сухої речовини в умовах проведення досліджень у варіанті фонового удобрення сформував сорт Омега вінницька – 9,08 т/га. Це перевищувало показник контрольного варіанту на 1,73 т/га. При використанні Вуксалів посіви сорту Омега вінницька продукували максимальну кількість сухої речовини в досліді – 9,52 т/га. Високою здатністю до накопичення сухої речовини характеризувалися також посіви сої сорту Феміда.

Продуктивність посівів сільськогосподарських культур зазвичай залежить від фотосинтетичної діяльності рослин. Остання визначається показником коефіцієнта корисної дії фотосинтезу, який розраховується відношенням енергії органічних сполук урожаю до енергії, що надійшла на посів (або була поглинута зеленими листками) за період вегетації від сходів

до збирання врожаю [4]. Встановлено, що коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації на контролі (сорт Ксеня, фонове удобрення) складав 1,05 %. У сорту Хуторяночка у варіанті фонового удобрення коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації становив 1,21 % і це було на 0,16 % більше, порівняно із контролем (табл. 3). Коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації посіву сорту Хуторяночка при застосуванні Вуксалів склав 1,29 %. Найбільше зв'язаної енергії накопичував сорт Омега вінницька. Зокрема, у варіанті фонового удобрення зв'язувалося 152180,8 МДж/га енергії і це було на 19,3 % більше, порівняно із контролем.

3. Коефіцієнт використання ФАР посівами сої залежно від сорту та використання мікродобрив (середнє за 2012-2015 рр.), %

Сорт	Удобрення	Суха речовина, т/га	Зв'язана енергія, МДж/га	Коефіцієнт використання ФАР, %
Ксеня	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	7,33	122850,8	1,05
	Фон + Вуксал	7,79	130560,4	1,12
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	7,54	126370,4	1,09
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	7,64	128046,4	1,11
Хуторяночка	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	8,11	135923,6	1,21
	Фон + Вуксал	8,75	146650,0	1,29
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	8,38	140448,8	1,25
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	8,54	143130,4	1,27
Монада	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	7,55	126538,0	1,09
	Фон + Вуксал	8,06	135085,6	1,15
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	7,79	130560,4	1,12
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	7,95	133242,0	1,14
Омега вінницька	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	9,08	152180,8	1,28
	Фон + Вуксал	9,80	164248,0	1,37
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	9,34	156538,4	1,31
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	9,52	159555,2	1,33
Феміда	Фон (Ризогумін + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀)	8,45	141622,0	1,15
	Фон + Вуксал	9,04	151510,4	1,23
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	8,71	145979,6	1,19
	Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	8,89	148996,4	1,20

Коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації у цьому варіанті сорту Омега вінницька становив 1,28 %, що перевищувало відповідний показник контролю на 0,23 %. Найбільший коефіцієнт використання фотосинтетично активної радіації у досліді був на посівах сорту Омега вінницька у варіанті із внесенням Вуксалу – 1,37 %. Досить ефективно

використовували фотосинтетично активну радіацію посіви сої сорту Феміда. Зокрема, у варіанті фонового удобрення зв'язувалося 126538,0 МДж/га енергії, що було на 18771,2 МДж/га більше, порівняно із контролем. Коефіцієнт використання ФАР посіву сорту Феміда при використанні Вуксалу становив 1,23 %.

Урожайність сої на контролі (сорт Ксеня на фоні внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$ та обробки насіння Ризогуміном) становила 2,75 т/га. Слід зазначити, що усі сорти, що вивчалися у досліді, перевищували за продуктивністю контрольний сорт Ксеня. Але серед досліджуваних сортів у варіанті фонового удобрення максимальну врожайність формував сорт Омега вінницька – 3,31 т/га (табл. 4).

4. Урожайність сої залежно від використання мікродобрив та добору сортів (середнє за 2012-2015 рр.), т/га

Удобрення (фактор А)	Сорт (фактор В)				
	Ксеня	Хуторяночка	Монада	Омега вінницька	Феміда
Фон (Ризогумін + $N_{30}P_{60}K_{60}$)	2,75	3,08	2,82	3,31	3,11
Фон + Вуксал	2,89	3,28	3,03	3,62	3,22
Фон + Аватар-1 (обробка насіння)	2,78	3,14	2,85	3,40	3,15
Фон + Аватар-1 (обробка насіння + 2 підживлення)	2,82	3,19	2,87	3,46	3,17
НІР _{0,05} , т/га: 2012 р. А – 0,08, В – 0,11, АВ – 0,18; 2013 р. А – 0,09, В – 0,10, АВ – 0,17; 2014 р. А – 0,07, В – 0,10, АВ – 0,19; 2015 р. А – 0,06, В – 0,08, АВ – 0,15					

У сорту Ксеня при обробці насіння нанопрепаратом Аватар-1 урожайність зростає лише на 0,03 т/га або 1,1 %. Тобто прибавка врожаю у цьому варіанті знаходилася в межах похибки досліді. Максимальні ж показники урожайності в досліді забезпечувало використання Вуксалів. Але при цьому слід зазначити, що досліджувані сорти сої мали різний приріст від використання цих добрив. Зокрема, в сорту Ксеня у варіанті з використанням Вуксалів прибавка врожаю становила 0,14 т/га або 4,9 %. Прибавка врожаю сорту Хуторяночка у зазначеному варіанті удобрення становила 0,2 т/га або 6,1 %, сорту Омега вінницька – 0,31 т/га або 8,6 %.

Висновки. В умовах Лісостепу західного добрива Аватар-1 та Вуксал збільшують площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал посівів та підвищують кількість продукування сухої речовини усіма сортами сої. Найбільш інтенсивно суха речовина накопичується від застосування Вуксалів, а серед сортів, що досліджувалися, найвищі показники сухої речовини формувалися в сорту Омега вінницька – 9,8 т/га. Найвищі показники зв'язування енергії (164248,0 МДж/га) та коефіцієнту використання фотосинтетично активної радіації (1,37 %) також виявлені у сорту Омега вінницька при використанні добрив Вуксал. В середньому за 2012–2015 рр. найбільш продуктивним був сорт Омега вінницька, який забезпечив урожайність зерна 3,62 т/га.

Література

1. Бахмат О. М. Використання фотосинтетично активної радіації та формування урожайності сортами сої залежно від способу сівби та удобрення в умовах західного Лісостепу України // *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 63. С. 118–123.
2. Колісник С. І., Венедіктов О. М., Фабіянський Д. О. Особливості формування фотосинтетичної та насінневої продуктивності ранньостиглих сортів сої в умовах правобережного Лісостепу України // *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 64. С. 55–61.
3. Коломойченко В. В., Беденко В. П. Теория продукционного процесса растений и фитоценозов // *Вестник ОрелГАУ*. 2008. №4(13). С. 17–21.
4. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Москва. Издат. АН СССР. 1961. 135 с.
5. Парахин Н. В., Петрова С. Н. Энергосбережение в растениеводстве на основе растительно-микробных взаимодействий // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2012. №3. С. 18–20.
6. Сокирко П. Г. Вплив систем обробітку ґрунту на формування та роботу фотосинтетичного апарату сої // *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 64. С. 70–77.
7. Гудскова Н. Л., Обручева Н. В., Спекторова К. С., Чаяновая С. С. Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения. Москва. Агропромиздат. 1989. 460 с.
8. Djekoun A., Planchon C. Water Status Effect on Dinitrogen Fixation and Photosynthesis in Soybean // *Agronomy Journal*. 1991. Vol. 83, №2. P. 316–322.

References

1. Bakhmat, O.M., et al. (2008). Use of photosynthetically active radiation and formation of yielding capacity by soybean varieties depending on sowing method and fertilizing in the conditions of Western Forest-Steppe of Ukraine. *Fodders and fodder production*. 2008. pp. 118–123 (in Ukrainian).
2. Kolisnyk, S.I., Venediktov, O.M., & Fabianskyi, D.O., et al. (2009). Formation peculiarities of photosynthetic and seed productivity of early-ripped soybean varieties in the conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Fodders and fodder production*. 2009. issue 64. pp. 55–61. (in Ukrainian).
3. Kolomoichenko, V.V., Bedenko V.P. (2008). Theory of productional process of plants and phytocenosis. *Bulletin of OrelGAU*, 2008, 4 (13). pp. 17–21. (in Russian).
4. Nechyporovych, A.A., Stroganova, L.E., Chmora, S.N., & Vlasova, M.P. (1961). *Photosynthetic activity of plants in crops*. Moscow: Publishing house of the Academy of Sciences of USSR, 1961. 135p. (in Russian).
5. Parakhin N.V., Petrova S.N. (2012). Energy saving in plant growing on the basis of plant-microbial interactions. *Leguminous crops and cereals*. no. 3, pp. 18–20. (in Russian).
6. Sokyрко, P.H., et al. (2009). Influence of tillage system on formation and operation of photosynthetic apparatus of soybean. *Fodders and fodder production*. 2009, issue 64. pp. 70–77. (in Ukrainian).
7. *Photosynthesis and biological productivity: methods of determination*.

(1989). Translated by Gudskova, N.L., Obrucheva, N.V., Spektorova, K.S., Chayanova, S.S., & et al. Moscow: Agropromizdat, 1989. 460 p. (in Russian).

8. Djekoun, A., Planchon, C. (1991). Water Status Effect on Dinitrogen Fixation and Photosynthesis in Soybean. *Agronomy Journal*, 1991, Vol. 83, No.2. pp. 316–322.

Одержано 25. 11. 2016

Аннотация

Чинчик А. С.

Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов сои в зависимости от удобрения

Статья посвящена изучению влияния водорастворимых комплексных удобрений на фотосинтетическую продуктивность посевов растений сортов сои. Также установлено зерновую продуктивность сортов сои в зависимости от удобрения.

Актуальность статьи обусловлена тем, что рост фотосинтетических показателей будет способствовать и повышению урожайности семян разных сортов сои.

Цель статьи заключается в исследовании влияния комплексных водорастворимых удобрений Вуксал Экстра СоМо, Вуксал Микроплант и Аватар-1 на формирование листового аппарата и активность фотосинтетических процессов, как важных составляющих урожайности зерна сортов сои.

Установлено, что обработка семян сои удобрениями Вуксал Экстра СоМо и Аватар-1, а также две некорневые подкормки посевов удобрениями Вуксал Микроплант и Аватар-1 увеличивали площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, повышали уровень накопления сухого вещества и коэффициент использования фотосинтетически активной радиации посевами сортов сои. Так, наибольшую площадь листовой поверхности сформировал сорт Омега винницкая. Повышается площадь ассимиляционной поверхности сортов сои при внесении удобрений, особенно от применения Вуксала. Формирование фотосинтетического потенциала посевов больше зависело от сортовых особенностей сои, чем от внесения удобрений. Самые высокие показатели фотосинтетического потенциала посевов были у сортов Омега винницкая и Фемида. В частности, у сорта Омега винницкая фотосинтетический потенциал составил 2,742 млн м² · сутки/га, что было на 0,224 млн м² · сутки/га больше, чем на контрольном варианте. Внесение удобрений способствовало росту указанного показателя у сорта Омега винницкая. Так, от применения Вуксалов он повышался до 2,878 млн м² · сутки/га. В условиях западной Лесостепи посевами сои продуцировалось сухое вещество на достаточно высоком уровне. Удобрения Аватар-1 и Вуксал повышают количество накопленного сухого вещества всеми сортами сои. Наиболее интенсивно сухое вещество накапливается от применения Вуксалов, а среди сортов, которые исследовались, наивысшее количество сухого вещества формировалось у сорта Омега винницкая. Больше связанной энергии в среднем за 2012–2015 гг. накапливал сорт Омега винницкая – 164248 МДж/га. При внесении удобрений наибольший коэффициент использования фотосинтетически активной радиации на посевах сорта Омега винницкая был в варианте с использованием Вуксалов – 1,37 %. Максимальные показатели урожайности (3,62 т/га) обеспечивал сорт Омега винницкая при использовании Вуксалов на фоне внесения полного минерального удобрения в дозе N₃₀P₆₀K₆₀ и обработки семян Ризогумином. Статья завершается выводами, в которых определен самый продуктивный сорт и оптимальный вариант удобрения.

Ключевые слова: соя, сорт, удобрения, урожайность, фотосинтез.

Annotation

Chynchuk O. S.

Photosynthetic activity and yielding capacity of soybean varieties depending on fertilization

The article deals with studying of the impact of water-soluble complex fertilizers on photosynthetic productivity of crops of soybean varieties. Also, grain productivity of soybean varieties depending on fertilization was determined. It was found that treatment of soybean seeds

with Wuxal Extra CoMo and Avatar-1 fertilizers and two crops nutriment with Wuxal Microplant and Avatar-1 out-of root increased the area of leaf surface, photosynthetic potential, raised accumulation level of dry matter and coefficient of use of photosynthetically active radiation by crops of soybean varieties. Thus, Omega Vinnytska variety formed the largest area of leaf surface. Area of assimilation surface of soybean varieties became greater under fertilizer applying, especially when using Wuxal fertilizer. Formation of photosynthetic potential of crops depended on varietal characteristics of soybean more than fertilizer applying. Omega Vinnytska and Femida varieties showed the highest photosynthetic potential of crops. In particular, photosynthetic potential in Omega Vinnytska variety was 2.742 mln m² days/ha, which was 0,224 mln m² days/ha more than the control variant. Fertilizer applying helped to increase this index in Omega Vinnytska variety. Thus, it rose to 2.878 mln m² days/ha after Wuxal use. Dry matter was produced by crops of soybean at a high level in conditions of Western Forest-Steppe. Avatar-1 and Wuxal fertilizers increased the amount of dry matter accumulation of all soybean varieties. Dry matter was accumulated the most intensive while Wuxals applying and the highest amount of dry matter was formed in Omega Vinnytska among studied varieties. Omega Vinnytska variety amassed the most number of bound energy (164248 MJ/ha) on average for 2012-2015. The highest coefficient (1.37%) of use of photosynthetically active radiation in the crops of Omega Vinnytska variety while fertilizer applying was observed in the variant with Wuxal using. Omega Vinnytska variety when Wuxals applying under using of full mineral fertilizer in the dose of N₃₀P₆₀K₆₀ and treatment the seeds with Ryzohumin provided maximum indexes of yielding capacity (3.62 t/ha).

Keywords: soybean, variety, fertilizer, yielding capacity, photosynthesis.

УДК 631.51.034:631.128.2

ЗАСМІЧЕНІСТЬ ҐРУНТУ ПЕРЕД СІВБОЮ ГОРОХУ, ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

**В.Г. Крижанівський, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Подано матеріали стосовно впливу різних заходів основного обробітку чорнозему опідзоленого в п'ятипільній сівозміні на засміченість ґрунту перед сівбою гороху, пшениці озимої та буряку цукрового. Встановлено, що різні запаси насіння бур'янів у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту зумовлювали різну забур'яненість посівів гороху, пшениці озимої та буряку цукрового протягом вегетації.

Ключові слова: горох, пшениця озима, буряк цукровий, культивування, основний обробіток.

Постановка проблеми. На основі аналізу експериментальних даних, одержаних в польових дослідах та результатів виробничої перевірки доведено, що бур'яни серед факторів забезпечення врожаю зерна сільськогосподарських культур створюють найбільшу потенційну загрозу [1–3]. При цьому забур'яненість посівів буряку цукрового є наслідком впливу попередників, способів основного обробітку ґрунту та застосування гербіцидів різного спектра дії. Високий ступінь потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів та підвищення рівня забур'яненості посівів – проблема, актуальність якої значно зростає у зв'язку з упровадженням заходів мінімалізації обробітку ґрунту, збільшенням у сівозмінах концентрації