

Low seed germination has always been the cause of poor plant survival. Plant survival is perceived as a percentage as the ratio of the number of plants before harvesting the crop to the number of the sown germinated seed. The in the formation of elements of wheat digestibility, the most notable sign is the Crops survival during the period from full sprouting to the completion of the final stage of organogenesis, along with the seeds germination, is another significant factor of wheat productivity formation. The highest level of survival is noted in the varieties of Spadschyna and Giselle – 68 and 66 % respectively, and the least – in the Kharkivska 41 variety (62.2 %).

In the studies, the influence of the genetic content of the varieties on the formation of the density of productive stooling during the research years has been determined. The density of productive stooling fluctuation ranged in the varieties from 279 pc./m<sup>2</sup> in the Giselle to 345 pc./m<sup>2</sup> in the Isolda variety in the average for three years of the research.

It has been established that the intensity of spring wheat tillering is significantly influenced by the variety factor as well as by the years of cultivation. Thus, the productive tillering coefficient in the varieties was 1.09-1.37 on average depending on the variety. Thus, Isolda and Kharkivska 27 varieties, had a high level of productive tillering. The lowest coefficient of productive tillering was found in the Giselle variety.

An average ear grains weight during the years of the research varied in the studied varieties from 0.80 g (Isolda) to 0.98 g (Giselle). The amount of ear grains in durum wheat varieties was influenced positively by the conditions of growing years. The largest amount of seeds on the average for the years of research was in the Giselle variety – 22.2 pc., the lowest – in the Isolda variety – 20.9 pc. The highest weight of 1000 grains were in the Giselle and Kharkivska 41 varieties – 42.2 and 43.4 g accordingly. The highest indices of the number of productive stems (345 pieces/m<sup>2</sup>) and the coefficient of productive tillering (1.37) were obtained in the Isolda variety. The Giselle variety was the best in terms of the indices of an ear grains weight (0.98 g), the number of grains from an ear (22.2 pc.) and the weigh of 1000 grains (42.9 g).

Isolda variety proved to be an intensive one according to the research results, which formed comparatively higher productivity of 4.40 t/ha and 2.55 t/ha, respectively, in the conditions of 2014 and 2015. The average yield was also determined in the Isolda variety, it formed an average yield of 2.81 t/ha, within three years of research which characterizes its plasticization.

Thus, crop yield was mainly influenced by the number of productive stems, an ear grains weight and number, which, to a large extent, depended on weather conditions. The number of productive stalks and an ear grains weight had higher impact on the yield of the varieties.

Adaptability of durum spring wheat varieties to growing conditions is determined. The Isolda variety is characterized as the most plasticized, which ensured the highest average yield of 2.81 tons per hectare. In the Giselle variety, the least yield fluctuations were observed in the years (1.55 t/ha), which characterizes its stability under different weather conditions.

**Key words:** durum spring wheat, variety, weather conditions, productivity potential, yield.

*Надійшла 12.10.2017 р.*

## УДК 633.63:631

**ДИМИТРОВ В. Г.**, здобувач

Науковий керівник – **САБЛУК В.Т.**, д-р с.-г. наук

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*

*dymytrov@terra-yug.com.ua*

### **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ТА ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УЛЬТРАСКОРСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ**

Вивчення окремих елементів продуктивності не дає цілісного уявлення про формування та реалізацію біологічного потенціалу сої в цілому. Лише розробка методів комплексної оцінки та моделювання усіх показників продуктивності сорту дозволяє провести багатофакторний аналіз та створити ефективні моделі – дієві не тільки за умов проведення експерименту, а й в подальшому в умовах виробництва. Отже, застосування сучасних елементів технології вирощування та правильний підбір сортів сої дозволяє уникнути додаткових затрат на забезпечення формування додаткового врожаю та повністю розкрити біологічний потенціал рослин.

Мета досліджень полягала у вивченні біологічних особливостей росту і розвитку ультраскоростиглих сортів сої та формування ними продуктивності.

Експериментальні дослідження виконували протягом 2014-2016 рр. на дослідному полі ПФ «Богдан і К», яке розташоване в с. Попельники Снятинського району Івано-Франківської області.

Під час проведення досліджень використовували спеціальні та загальні методики проведення досліджень, технологія вирощування була загальноприйнятною для регіону.

На основі проведених досліджень встановили, що максимальну площу листової поверхні рослини сої формували у фазу утворення бобів – 44,3 тис. м<sup>2</sup>/га, а у фазу цвітіння – 41,8 тис. м<sup>2</sup>/га, та на час дозрівання – 39,0 тис. м<sup>2</sup>/га. За міжрядь 45 см максимальні показники площі листової поверхні в усіх досліджуваних сортів сої були на варіантах із нормою висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 1-го травня – 44,2-48,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

Встановлено, що у фазу цвітіння за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 1-го травня сорт Діона мав фотосинтетичний потенціал на рівні 0,87 млн м<sup>2</sup> діб/га, сорт Альянс – 0,83 та сорт Аврора – 0,82 млн м<sup>2</sup> діб/га. За таких же варіантів досліду та норми висіву 800 тис. шт./га показники фотосинтетичного потенціалу були відповідно 0,89; 0,83 та 0,83 млн м<sup>2</sup> діб/га.

**Ключові слова:** соя, господарсько цінні ознаки, ультраскоростиглі сорти, площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал.

**Постановка проблеми.** Дослідження окремих елементів технології вирощування ультраскоростиглих сортів сої проводили багато науковців. Однак переважна більшість праць присвячена окремому вивченню цих елементів без встановлення їх дії та взаємодії, що не дає цілісного уявлення про формування та реалізацію біологічного потенціалу сої в цілому. Тому такий аналіз призводить до неадекватної і неточної оцінки досліджуваних факторів і як наслідок – неможливості застосувати отримані моделі на практиці. Лише розробка методів комплексної оцінки і моделювання усіх показників продуктивності сорту дозволяє провести багатофакторний аналіз та створити ефективні моделі – дієві не тільки за умов проведення експерименту, а й в подальшому в умовах виробництва.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Соя належить до культур, площі вирощування якої постійно збільшуються в Україні. Однак, в цілому, в наших ґрунтово-кліматичних умовах вона формує практично однаковий рівень врожайності, що свідчить про недостатню ефективність комплексного використання екологічних та агротехнічних факторів [1, 2].

Ефективне зростання продуктивності сої можна забезпечити лише за раціонального використання рослинами усіх факторів технології та формування оптимальних за параметрами агроценозів. Отже, застосування сучасних елементів технології вирощування та правильний підбір сортів сої дозволяє уникнути додаткових затрат на забезпечення формування додаткового врожаю та повністю розкрити біологічний потенціал рослин [3-5].

**Мета досліджень** полягала у вивченні біологічних особливостей росту і розвитку ультраскоростиглих сортів сої та формування ними продуктивності.

**Матеріал і методи дослідження.** Експериментальні дослідження виконували протягом 2014-2016 рр. на дослідному полі ПФ «Богдан і К», яке розташоване в с. Попельники Снятинського району Івано-Франківської області.

Дослідні ділянки розташовані на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі. Рельєф території представлений хвилястою рівниною з незначним нахилом на північний захід. Ґрунт ділянок – дерново-опідзолений середньосуглинковий і за результатами проведених аналізів характеризується такими показниками: вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 67–76 мг/кг, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16–23 мг/кг, обмінного калію (за Чіріковим) – 53–58 мг/кг, рН сол. – 4,8–6,8, вміст гумусу (за Тюріном і Коновою) – 3,0–3,5 %.

Якщо коротко охарактеризувати кліматичні ресурси зони вирощування, то в 2014 році за період квітень-вересень сума активних температур становила 3099 °С, в 2015 – 3269 °С, а в 2016 році – 3212 °С.

Аналіз зміни гідротермічного коефіцієнта Селянінова (ГТК) показує, що у 2014 році у квітні він був на рівні 2,57, у травні теж перевищував номінальні показники і становив 3,46. У поєднанні з оптимальними температурами велика кількість опадів сприятливо позначилась на початковому рості та розвитку рослин сої. У червні ГТК був наближеним до одиниці (0,97), в липні становив 2,23, а в серпні – 1,07. У 2015 році показники ГТК в квітні-травні були відповідно 1,76 та 0,78, а в червні – 1,72. У липні та серпні випала мінімальна кількість опадів за відносно високих середньодобових температур повітря, що в свою чергу було відображене і в величині ГТК – 0,33 та 0,41 відповідно. У 2016 році надзвичайно перезволоженими були травень, червень та серпень (ГТК відповідно 2,24; 2,99 та 2,26), а от в липні ГТК становив 0,58.

В цілому умови проведення досліджень відрізнялися з року в рік, однак були сприятливими для вирощування сої та інших сільськогосподарських культур.

У процесі здійснення поставлених завдань досліджували вплив ширини міжрядь (15 та 45 см), норми висіву насіння (600 та 800 тис. шт./га) та строку сівби (20 квітня, 1 травня та 10 травня) на фотосинтетичні параметри ультраскоростиглих сортів сої Діона, Альянс та Аврора.

Загальна площа дослідної ділянки 34, облікова – 25 м<sup>2</sup>, кількість повторень: чотириразова, ширина міжрядь – 45 см.

Під час проведення досліджень використовували спеціальні та загальні методики проведення досліджень, технологія вирощування була загальноприйнятою для регіону [6-8].

**Основні результати дослідження.** Формування асиміляційної (листяної) поверхні сої залежить не тільки від біологічних особливостей сорту, а й від багатьох чинників та факторів вирощування, а саме: густоти посівів, доступності вологи та інших елементів живлення тощо.

Як показують результати наших досліджень, на всіх етапах росту та розвитку спостерігаються відмінності між досліджуваними варіантами. Зокрема встановлено, що в цілому по досліді максимальна площа листяної поверхні формувалась рослинами сої під час утворення бобів і становила 44,3 тис. м<sup>2</sup>/га, однак дослідження показали, що на час цвітіння рослини в середньому по досліді формували площу листяної поверхні на рівні 41,8 тис. м<sup>2</sup>/га, а от на час дозрівання – вона була найменшою порівняно з попередніми фенофазами – 39,0 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Формування площі листяної поверхні (тис. м<sup>2</sup>/га) сортів сої залежно від ширини міжрядь, строків та способів сівби (середнє за 2014-2016 рр.)

Ширина міжрядь	Норма висіву	Строк сівби	Сорт								
			Діона			Альянс			Аврора		
			цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання
15	600	20 квітня	40,1	42,5	37,8	40,6	43,1	37,9	41,9	44,4	38,9
		1 травня	41,1	43,6	38,5	42,2	44,9	39,5	42,9	45,5	40,0
		10 травня	40,3	42,8	37,7	41,4	44,2	38,7	42,3	44,8	39,6
	800	20 квітня	37,4	39,8	35,5	37,5	39,6	34,9	38,4	40,5	35,6
		1 травня	42,2	44,8	39,6	42,4	44,7	39,5	43,2	45,6	40,4
		10 травня	39,7	41,9	37,0	40,1	42,7	37,5	41,2	43,6	38,4
45	600	20 квітня	42,1	44,2	39,3	43,6	46,5	40,7	44,3	46,9	41,4
		1 травня	44,2	47,1	41,1	45,6	48,1	42,5	46,0	48,6	43,3
		10 травня	42,9	45,8	40,3	44,7	47,3	41,6	45,6	48,4	42,7
	800	20 квітня	40,4	42,8	37,7	41,4	44,0	38,6	42,1	44,6	38,9
		1 травня	41,7	44,1	39,2	42,9	45,4	39,9	42,8	45,7	40,3
		10 травня	38,6	41,1	36,5	40,0	42,0	37,1	40,8	43,0	37,4
НІР <sub>0,05</sub>			0,36	0,44	0,27	0,36	0,44	0,27	0,36	0,44	0,27

Якщо аналізувати сортові відмінності, варто зазначити, що в середньому по досліді сорт сої Діона на час цвітіння мав площу листя 40,9 тис. м<sup>2</sup>/га, на час утворення бобів – 43,4 та дозрівання – 38,4 тис. м<sup>2</sup>/га. Для сорту Альянс показники площі листяної поверхні у відповідні фенологічні фази росту та розвитку становили 41,9; 44,4 та 39,0 тис. м<sup>2</sup>/га, а для сорту Аврора – 42,6; 45,1 та 39,7 тис. м<sup>2</sup>/га.

Максимальна площа листяної поверхні по варіантах досліді на час цвітіння рослин сої була відмічена за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 800 тис. шт./га і строку сівби 1-го травня на рівні 42,2-43,2 тис. м<sup>2</sup>/га в усіх досліджуваних сортах сої.

За умови висівання рослин з шириною міжрядь 45 см максимальні показники площі листяної поверхні в усіх досліджуваних сортах сої були на варіантах з нормою висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 1-го травня – 44,2-48,6 тис. м<sup>2</sup>/га. По аналогії з фенологічною фазою цвітіння динаміка зміни площі листяної поверхні під час проходження рослинами фаз утворення бобів та дозрівання мала такі ж закономірності. Це цілком логічно, оскільки сформована площа листя не може різко і саме головне безпідставно збільшуватись або ж зменшуватись за умови дотримання оптимальних умов для росту та розвитку рослин сої.

За результатами визначення дисперсійного аналізу проведений розрахунок часток впливу факторів на площу листової поверхні посівів сої на час утворення бобів. На рисунку подано лише достовірні частки впливу, тобто решта взаємодій факторів не включена в графік, з відповідним перерахунком їх часток впливу в загальному формуванні ознаки.

Результати проведеного аналізу свідчать, що одними з головних факторів формування достатньої площі листової поверхні сої на час утворення бобів є погодні умови року (20,8 %) та норма висіву (22,4 %). Варто зазначити, що в умовах дефіциту вологи ці фактори відіграють вирішальну роль у подальшому рості та розвитку рослин, а отже їх обов'язково слід враховувати за розробки сучасних елементів технології вирощування сої.

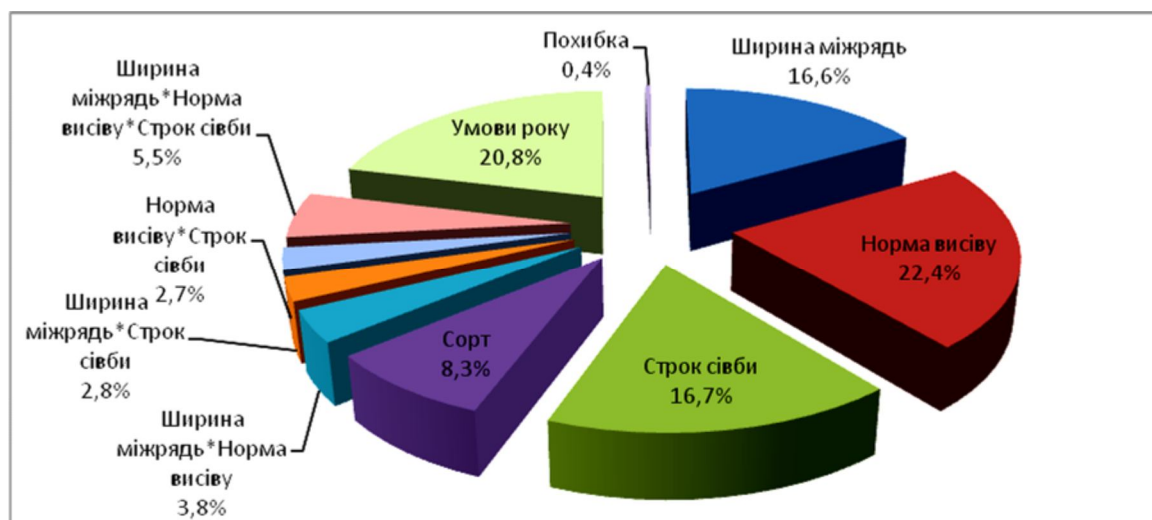


Рис. 1. Частка впливу факторів на площу листової поверхні посівів сої на час утворення бобів (за даними 2014–2016 рр.).

Крім того, важливу роль у формуванні площі листової поверхні відіграють такі фактори досліду як строк сівби (16,7 %) та ширина міжрядь (16,6 %), а от біологічні особливості сортів лише на 8,3 % визначають величину прояву цієї ознаки.

Отже, сучасна технологія вирощування сої максимально орієнтована на створення посівів з високою оптичною щільністю, та як наслідок – рослини формують площу листової поверхні, яка більше залежить від просторового їх розміщення і запасів доступної вологи – необхідної для росту та розвитку, а ніж від біологічних особливостей сортів. Водночас, варто відмітити, що усі без виключення сучасні сорти сої створені селекціонерами задля забезпечення попиту в інтенсивній технології вирощування, та як наслідок – висока врожайність не може бути сформована за незначної площі листового апарату.

Наступним важливим показником який в комплексі відображає стан рослин є фотосинтетичний потенціал посівів сої (табл. 2).

За результатами проведених досліджень встановлено, що на час цвітіння сої в середньому по досліді фотосинтетичний потенціал посівів був на рівні 0,83 млн м<sup>2</sup> діб/га, під час утворення бобів – 0,48, а на час дозрівання відповідно 1,64 млн м<sup>2</sup> діб/га.

В цілому ж, якщо аналізувати сортові відмінності, то у фазу цвітіння в сорту Діона формувалася фотосинтетичний потенціал на рівні 0,86 млн м<sup>2</sup> діб/га, в сорту Альянс – 0,82, а в сорту Аврора – 0,82 млн м<sup>2</sup> діб/га. Під час проходження рослинами фенологічної фази утворення бобів фотосинтетичний потенціал сорту Діона був 0,52 млн м<sup>2</sup> діб/га, Альянс – 0,47 та Аврора – 0,45 млн м<sup>2</sup> діб/га. А от на час дозрівання в сорту Діона був максимальний фотосинтетичний потенціал на рівні 1,69 млн м<sup>2</sup> діб/га, водночас для сорту Альянс цей показник становив 1,67 млн м<sup>2</sup> діб/га, а для сорту Аврора – 1,57 млн м<sup>2</sup> діб/га.

Такі зміни фотосинтетичного потенціалу, на нашу думку, пов'язані не тільки зі зміною площі листової поверхні на рослинах сої, а й із тривалістю міжфазних періодів. Так, від сходів до початку цвітіння в середньому по досліді було 36,9 діб, від початку цвітіння до початку утворення бобів – 11,2 доби, а від початку утворення бобів до збирання – 39,4 доби. Розбиття

періоду росту та розвитку рослин сої на мікрофазі, згідно з міжнародною шкалою класифікації, привело б до вирівнювання даних та їх дещо інакшого візуального сприйняття. Однак, зважаючи на великий обсяг досліджень та складність ідентифікації мікрофаз ми не виконували таку роботу, спираючись в основному на загально визнані та легко ідентифіковувані фази росту та розвитку рослин.

Таблиця 2 – Фотосинтетичний потенціал (млн м<sup>2</sup> діб/га) сортів сої залежно від ширини міжрядь, строків та способів сівби (середнє за 2014-2016 рр.)

Ширина міжрядь	Норма висіву	Строк сівби	Сорт								
			Діона			Альянс			Аврора		
			цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання
15	600	20 квітня	0,85	0,51	1,66	0,80	0,46	1,62	0,80	0,44	1,54
		1 травня	0,87	0,52	1,70	0,83	0,48	1,69	0,82	0,46	1,58
		10 травня	0,85	0,51	1,66	0,81	0,47	1,66	0,81	0,45	1,56
	800	20 квітня	0,79	0,48	1,56	0,74	0,42	1,49	0,73	0,41	1,41
		1 травня	0,89	0,54	1,74	0,83	0,48	1,68	0,83	0,46	1,59
		10 травня	0,84	0,50	1,63	0,79	0,45	1,60	0,79	0,44	1,52
45	600	20 квітня	0,89	0,53	1,72	0,86	0,49	1,74	0,85	0,47	1,64
		1 травня	0,93	0,56	1,82	0,90	0,51	1,81	0,88	0,49	1,70
		10 травня	0,90	0,55	1,78	0,88	0,50	1,78	0,87	0,48	1,69
	800	20 квітня	0,85	0,51	1,66	0,81	0,47	1,65	0,81	0,45	1,55
		1 травня	0,88	0,53	1,72	0,84	0,48	1,71	0,82	0,46	1,59
		10 травня	0,81	0,49	1,60	0,79	0,45	1,58	0,78	0,43	1,49

Якщо більш детально зупинитися на аналізі фотосинтетичного потенціалу посівів сої за впливу різних факторів досліду, то можна відмітити, що у фазу цвітіння за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 1-го травня сорт Діона мав фотосинтетичний потенціал на рівні 0,87 млн м<sup>2</sup> діб/га, сорт Альянс – 0,83 та Аврора – 0,82 млн м<sup>2</sup> діб/га. За таких же варіантів досліду та норми висіву 800 тис. шт./га показники фотосинтетичного потенціалу були відповідно 0,89; 0,83 та 0,83 тис. шт./га.

За строків сівби 20 квітня та 10 травня ми отримали практично однакові показники фотосинтетичного потенціалу на варіантах досліду з нормою висіву 600 тис. шт./га, по усіх досліджуваних нами сортах та фенологічних фазах розвитку рослин. За норми висіву 800 тис. шт./га ці показники набували дещо вищого розмаху значень та більш пізній строк сівби (10 травня) виявився дещо кращим для забезпечення формування вищого рівня фотосинтетичного потенціалу посівів сої.

На варіантах досліду із шириною міжрядь 45 см максимальні показники фотосинтетичного потенціалу в сорту сої Діона у фазу цвітіння спостерігали за умови висіву з нормою 600 тис. шт./га та в строк 1 травня – 0,93 млн м<sup>2</sup> діб/га, в сорту Альянс – 0,90 млн м<sup>2</sup> діб/га та Аврора – 0,88 млн м<sup>2</sup> діб/га. Застосування на широкорядних посівах сої норми висіву 800 тис. шт./га не сприяло формування високого фотосинтетичного потенціалу посівів і в цілому його показники по різних сортах були дещо нижчими ніж за умови використання норми висіву 600 тис. шт./га та менш оптимальних строків сівби сої. На нашу думку, це можна пояснити тим, що в загущених посівах з шириною міжрядь 45 см створюється більша конкурентна боротьба між рослинами сої ніж в посівах з шириною міжрядь 15 см, адже за однакових норм висіву 600 та 800 тис.шт./га рослини сконцентровані на меншій площі поля, що й спричиняє наведені вище особливості формування фотосинтетичного потенціалу посівів сої.

Варто також зазначити, що, в цілому, вказані закономірності формування фотосинтетичного потенціалу проявлялись і в наступних фенологічних періодах росту та розвитку сої – утворення бобів та дозрівання, тому ми не будемо зупинятися на їх детальному аналізі.

Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу продуктивності посівів сої був відмічений нами в період дозрівання на варіанті з шириною міжрядь 45 см та нормою висіву 600 тис. шт./га за строку сівби 1 травня в сорту Діона – 1,82 млн м<sup>2</sup> діб/га.

**Висновки.** Проведені дослідження дозволили встановити, що максимальну площу листової поверхні рослини сої формували у фазу утворення бобів – 44,3 тис. м<sup>2</sup>/га, а от у фазу цвітіння – 41,8 тис. м<sup>2</sup>/га та на час дозрівання – 39,0 тис. м<sup>2</sup>/га. Дослідження показали, що максимальна площа листової поверхні по варіантах досліду на час цвітіння рослин сої була за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 800 тис. шт./га і строку сівби 1 травня на рівні 42,2-43,2 тис. м<sup>2</sup>/га в усіх сортів сої що вивчалися. А от за ширини міжрядь 45 см максимальні показники площі листової поверхні в усіх досліджуваних сортів сої були на варіантах з нормою висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 1 травня – 44,2-48,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

Визначено, що фотосинтетичний потенціал у фазу цвітіння сої в середньому по досліду становив 0,83 млн м<sup>2</sup> діб/га, під час утворення бобів – 0,48, а на час дозрівання відповідно 1,64 млн м<sup>2</sup> діб/га. Сорт Діона формував фотосинтетичний потенціал на рівні 0,86 млн м<sup>2</sup> діб/га, Альянс – 0,82, а Аврора – 0,82 млн м<sup>2</sup> діб/га. Встановлено, що у фазу цвітіння за міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 1 травня сорт Діона мав фотосинтетичний потенціал на рівні 0,87 млн м<sup>2</sup> діб/га, сорт Альянс – 0,83 та Аврора – 0,82 млн м<sup>2</sup> діб/га. За таких же варіантів досліду та норми висіву 800 тис. шт./га показники фотосинтетичного потенціалу були відповідно 0,89; 0,83 та 0,83 млн м<sup>2</sup> діб/га.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич, А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі: [монографія] / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – К.: Аграрна наука, 2011.
2. Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва / [В. Ф. Камінський, П. С. Вишнівський, С. П. Дворецька, А. В. Голодна] // Селекція і насінництво. – Харків. – Вип. 90. – 2005. – С. 14–22.
3. Дервянський В. П. Подільська технологія вирощування сої / В. П. Дервянський // Пропозиція. – 2010. – №4. – С. 48–54.
4. Вплив елементів біологізації на продуктивність сої / [Димкович Д. А. та ін.] // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К.: ЕКМО, 2005. – Вип. 3. – С. 18–21.
5. Заболотний О. Г. Проблеми підвищення ефективності виробництва сої і технології її переробки: монографія / О. Заболотний. – Вінниця: Книга-Вега, 2006. – 167 с.
6. Вергунова І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів / І. М. Вергунова. – К.: Нора-прінт, 2000. – 146 с.
7. Дробітько А. В. Вибір сортотипів і агротехнічних прийомів вирощування сої в зоні Південно-західного Степу / А. В. Дробітько // Збірник наукових праць Ордена Трудового Червоного Прапора Інституту землеробства УААН (випуск 1). – К.: Нора-прінт, 2000. – С. 73–79.
8. Щербина О. З. Методичні рекомендації по вирощуванню сої на зерно / О. З. Щербина. – «Самчики». – 2003. – 25 с.

#### REFERENCES

1. Baby'ch, A.O., Baby'ch-Poberezhna, A. A. (2011). Selekcija, vy'robny'ctvo, torgivlya i vy'kory'stannya soyi u sviti [Selection, production, trade and use of soybeans in the world]. Kyiv, Agrarian science.
2. Kaminskiy, V.F., Vyshnivskyy, P.S., Dvorec'ka, S.P., Golodna, A.V. (2005). Znachennia zernovykh bobovykh kultur ta napriamky intenyfikatsii yikh vyrobnytstva [Value of grain legumes and directions intensification of production]. Selekcija i nasinnictvo [Breeding and Seed]. Kharkiv, Issue 90, pp. 14-22.
3. Dervyansky, V.P. (2010). Podilska tekhnolohiia vyroshchuvannia soi [Podolsky soybean technology]. Proposal, Vol. 4, pp. 48-54.
4. Dymkovych, D.A. (2005). Vplyv elementiv biolohizatsii na produktyvnist soi [Effect elements biologization the performance of soybean]. Zb. nauk. prac' Instytutu zemrobstva UAAN [Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of the UAAS]. Kyiv, ECMO, Issue 3, pp. 18-21.
5. Zabolotny'j, O.G. (2006). Problemy' pidvy'shennya efekty'vnosti vy'robny'ctva soyi i texnologiyi yiyi pererobky' [Problems of increasing the efficiency of soybean production and its processing technology]. Vinnytsia, Kny'ga-Vega, 167 p.
6. Verhunova, I.M. (2000). Osnovy matematychnoho modeliuвання dlia analizu ta prohnozu ahronomichnykh protsesiv [Basis of mathematical modeling to analyze agronomic and forecasting processes]. Kyiv, Nora-print, 146 p.
7. Drobitchko, A.V. (2000). Vybir sortotypiv i ahrotekhnichnykh pryimiv vyroshchuvannia soi v zoni Pivdenno-zakhidnoho Stepu [Selection sort types and agricultural practices products of soy in the area south – western steppe]. Zbirnyk naukovykh prac' Ordena Trudovogo Chervonogo Prapora Instytutu zemlerobstva UAAN (vypusk 1) [Proceedings of the Institute of Agriculture UAAS (Issue 1)]. Kyiv, Nora-print, pp. 73-79.
8. Shcherbyna, O.Z. (2003). Metodychni rekomendatsii po vyroshchuvanniu soi na zerno [Guidelines for soybean grain]. Samchyky, 25 p.

### Особенности формирования площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала ультраскороспелых сортов сои

**В. Г. Димитров**

Изучение отдельных элементов технологии не дает целостного представления о формировании и реализации биологического потенциала сои в целом. Только разработка методов комплексной оценки и моделирования всех показателей продуктивности сорта позволяет провести многофакторный анализ и создать эффективные модели, действенные не только в условиях проведения эксперимента, но и в дальнейшем в условиях производства. Следовательно, применение современных элементов технологии выращивания и правильный подбор сортов сои позволяет избежать дополнительных затрат на обеспечение формирования дополнительного урожая и полностью раскрыть биологический потенциал растений.

Цель исследований заключалась в изучении биологических особенностей роста и развития ультраскороспелых сортов сои и формировании ими продуктивности.

Экспериментальные исследования проводили на протяжении 2014–2016 гг. на опытном поле ПФ «Богдан и К» в с. Попельники Снятинского района Ивано-Франковской области.

При проведении исследований использовали специальные и общие методики проведения исследований, технология выращивания была общепринятой для региона.

На основе проведенных исследований установили, что максимальную площадь листовой поверхности растения сои формировали в фазе образования бобов – 44,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, а вот в фазе цветения – 41,8 тыс. м<sup>2</sup>/га и на время созревания – 39,0 тыс. м<sup>2</sup>/га. По междурядьях 45 см максимальные показатели площади листовой поверхности во всех исследуемых сортах сои были на вариантах с нормой высева 600 тыс. шт./га и срока сева 1 мая – 44,2–48,6 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Установлено, что в фазе цветения при междурядьях 15 см и норме высева 600 тыс. шт./га и срока сева 1 мая сорт Диона имел фотосинтетический потенциал на уровне 0,87 млн м<sup>2</sup> суток/га, сорт Альянс – 0,83 и сорт Аврора – 0,82 млн м<sup>2</sup> суток/га. При таких же самых вариантах опыта и норме высева 800 тыс. шт./га показатели фотосинтетического потенциала были соответственно 0,89; 0,83 и 0,83 млн м<sup>2</sup> суток/га.

**Ключевые слова:** соя, хозяйственно ценные признаки, ультраскороспелый сорт, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал.

### Ultra-fast growing soybeans features of leaf area formation and photosynthetic potential

**V. Dimitrov**

The study of individual productivity elements does not provide a holistic view of the formation and implementation of the biological potential of soy as a whole. It is the development of integrated assessment methods and modeling all performance varieties that allow conducting multivariate analysis and developing efficient models – effective not only in the experiment conditions, but further under the industrial conditions as well. Consequently, the use of modern elements of cultivation technology and the appropriate selection of soybean varieties avoids additional costs to ensure the formation of an additional crop and fully disclose crops biological potential.

The purpose of the research was to study the biological features of ultra-fast-growing soybeans growth and development and their productivity formation.

Experimental researches were carried out during 2014–2016 on the experimental field of "Bogdan and K" private farm, which is located in the Popel'nyky' village, Snyatyn's'ky District, Ivano-Frankivsk Oblast.

During the research, special and general research methods were used, and cultivation technology was common for the region.

We investigated the effect of row spacing (15 and 45 cm), seed sowing standards (600 and 800 thousand pieces/ha), and the sowing term (April 20, May 1 and May 10) on the photosynthetic parameters of Diona, Alliance and Aurora soybean ultra-fast growing varieties while carrying out the tasks.

Formation of the assimilation (leaf) surface of soybeans depends not only on the biological characteristics of the variety, but on many other factors and cultivation as well. Diona soybean variety, on average, at the time of flowering had a leaf area of 40.9 thousand m<sup>2</sup>/ha, at the time of beans formation – 43.4 and at the time of ripening – 38.4 thousand m<sup>2</sup>/ha. For the Alliance variety, the indices of the leaf area in the corresponding phenological stages of growth and development were 41.9, 44.4 and 39.0 thousand m<sup>2</sup>/ha, and for the Aurora variety – 42.6, 45.1 and 39.7 thousand m<sup>2</sup>/ha.

On the basis of our research, we have established that the maximum area of the leaf surface of the soybean plant was shaped in the phase of beans formation – 44.3 thousand m<sup>2</sup>/ha, while in the flowering phase it was 41.8 thousand m<sup>2</sup>/ha, and at the time of ripening – 39.0 thousand m<sup>2</sup>/ha. The maximum indices of the leaf surface area in all the studied soybeans varieties, with 45 cm rows, were in the variants with a seed rate of 600 thousand pieces/ha and a sowing date of May 1 – 44.2–48.6 thousand m<sup>2</sup>/ha.

The results of determining the factors share influence on the area of the leaf surface of soybean crops indicate that one of the main factors in the formation of a sufficient leaf surface area at the time of the formation of beans is the weather conditions of the year (20.8 %) and the seeding norm (22.4 %). In addition, important factors in the formation of the area of the leaf surface are the factors of sowing (16.7 %) and width (16.6 %), while biological characteristics of the varieties make only 8.3 % of the magnitude of this trait manifestation.

It has been established that in the flowering phase for rows of 15 cm and seeding standards of 600 thousand pounds per hectare and the sowing date on May 1, the Diona variety had a photosynthetic potential at the level of 0.87 million m<sup>2</sup>/ha, it was 0.83 million m<sup>2</sup>/ha for the Alliance variety and 0.82 for the Aurora variety. Under the same experimental variants, and the norm of sowing 800 thousand pcs/ha, the photosynthetic potential was 0.89, 0.83 and 0.83 thousand pounds/ha respectively.

**Key words:** soybeans, economic-valuable signs, ultra-fast growing varieties, leaf area, photosynthetic potential.

*Надійшла 09.10.2017 р.*