

УДК: 631.5:635.655

© 2009

В. Ф. ПЕТРИЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент УААН

О. М. ДРОБІТЬКО

Інститут кормів УААН

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА НАСІННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено залежність формування урожаю насіння сої від способу сівби та густоти рослин. Встановлено, що тільки оптимальне співвідношення всіх компонентів структури урожаю та індивідуальної продуктивності забезпечує одержання високого рівня урожайності насіння сої.

Ключові слова: *соя, спосіб сівби, густина рослин, структура рослин, індивідуальна продуктивність, урожайність насіння.*

Інтегральним показником, за яким оцінюють технологію вирощування сільськогосподарських культур є урожайність насіння, яка пов'язана з структурою та індивідуальною продуктивністю рослин. Відповідно до певних ґрунтово-кліматичних умов регіону, специфіки вегетаційного періоду рослин та елементів технології вирощування відбуваються відповідні зміни у формуванні структури врожаю сої [1; 2].

Слід відмітити, що індивідуальна продуктивність рослини – величина динамічна і визначається амплітудою зміни кількості насінин і бобів на ній та їх масою. Крім цього необхідно зазначити, що кількість бобів на одиниці площі є вихідною величиною для періоду цвітіння, тоді як кількість насінин – для періоду наливання насіння, а маса 1000 насінин – для періоду дозрівання [3].

Рівень урожайності насіння сої – це дуже складна властивість, яка лише на 26 % зумовлюється можливостями генотипу [4]. Встановлено, що насіннева продуктивність сої значно залежить від технологічних прийомів вирощування [5; 6; 7; 8; 9].

Проте суттєвий вплив на зміну структури та індивідуальної продуктивності рослин і величину урожайності насіння сої має біологічна

реакція сої на зміну площі живлення рослин у посіві, що визначається способом сівби та густотою рослин [10; 11; 12].

Мета досліджень полягала в удосконаленні технології вирощування сої за рахунок кількісного та просторового розміщення рослин на одиниці площі, що обумовлюється способом сівби та густотою рослин для одержання максимально можливої урожайності насіння в умовах південно-західного Степу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2002-2005 рр. у базовому господарстві Інституту кормів УААНКСП „Зоря” Братського району Миколаївської області (до 2003 р.) і після реформування в орендному господарстві „Відродження”. Ґрунти – чорноземи звичайні, мало гумусні, легкосуглинкові. Вивчали дію та взаємодію двох факторів, зокрема, способу сівби (рядковий з шириною міжряддя 22 см та широкорядний з шириною міжряддя 45 та 70 см) та густоти рослин (300, 400, 500, 600 тис./га). Градація факторів 3x4. Повторність досліду триразова. Варіанти розміщували методом розщеплених ділянок. Площа облікової ділянки – 25 м² посівної – 37,5 м².

При проведенні досліджень керувались Методикою польового досліду (Б. А. Доспехов, 1985) та Основами наукових досліджень в агрономії (Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О., 1994) [13; 14].

Результати досліджень. Аналіз структури урожаю сої у середньому за 2002-2005 рр. показав, що максимальну кількість бобів (41 шт.), насіння (98,8 шт.), масу насіння з однієї рослини (19,2 г) та масу 1000 насінин (138 г) забезпечила сівба сої з шириною міжряддя 45 см та густотою рослин 300 тис./га. Проте найбільшу масу насіння з 1 м² (394 г) сформовано за густоти рослин 400 тис./га при рядковому способі сівби з шириною міжряддя 22 см. У перерахунку на 1 га урожайність насіння сої становила 3,94 т (табл. 1).

Слід відмітити, що збільшення абсолютних показників індивідуальної продуктивності рослин сої забезпечив широкорядний спосіб сівби з міжряддями 45 см.

Нами виявлено сильні від’ємні зв’язки між густотою рослин та кількістю бобів і насіння на одній рослині, його масою і масою 1000 насінин сої, які відповідно становлять $r = -0,966$; $r = -0,979$; $r = -0,817$; $r = -0,889$. Тоді як між вище вказаними показниками та способом сівби спостерігались слабкі негативні та позитивні зв’язки.

Між кількістю насіння з 1 м² та густотою рослин відмічений негативний зв’язок середньої сили ($r = -0,465$), між масою насіння з 1 м² та даним чинником – від’ємний сильний зв’язок ($r = -0,771$). Між шириною

1. Структура рослин та індивідуальна продуктивність сої залежно від способу сівби та густоти рослин (у середньому за 2002-2005 рр.)

Спосіб сівби	Густота рослин, тис./га	Висота ріплення нижнього бобу, см	Кількість плодоеlementів, шт./рослину		Кількість насіння на 1 м ² , шт.	Маса насіння на 1 рослині, г	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння на 1 м ² , г
			бобів	насінин				
Рядковий, 22 см	300	11,8	37	92,5	2867	12,3	137	382
	400	12,2	34	84,8	3052	11,6	137	394
	500	10,4	30	69,0	2833	8,7	132	357
	600	12,6	27	52,6	2808	6,4	126	346
Широкорядний, 45 см	300	10,2	41	98,8	2782	19,2	138	384
	400	10,4	34	90,3	2735	10,0	136	372
	500	11,0	32	67,2	2598	7,2	132	343
	600	11,6	28	58,8	2553	6,0	132	337
Широкорядний, 70 см	300	9,4	38	95,0	2706	10,1	136	356
	400	10,0	36	85,2	2656	9,9	134	356
	500	10,5	32	73,6	2553	7,2	132	337
	600	11,0	27	56,7	2523	5,9	130	328

міжряддя та вищевказаними показниками спостерігались відповідно від'ємні зв'язки: сильний ($r = -0,757$) та середній ($r = -0,516$).

Між кількістю насіння з 1 м² та густотою рослин відмічений негативний зв'язок середньої сили ($r = -0,465$), між масою насіння з 1 м² та даним чинником – від'ємний сильний зв'язок ($r = -0,771$). Між шириною міжряддя та вищевказаними показниками спостерігались відповідно від'ємні зв'язки: сильний ($r = -0,757$) та середній ($r = -0,516$).

Залежність кількості бобів на рослині сої від ширини міжряддя та густоти рослин описується рівнянням регресії:

$$y = 48,6212 + 0,0254x_1 - 0,0373x_2,$$

де y – кількість бобів, шт./рослину; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,973$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 79,7503$ (табличне значення $F = 4,26$).

Залежність кількості насінин на рослині сої від ширини міжряддя та густоти рослин описується наступним рівнянням регресії:

$$y = 135,1179 + 0,0589x_1 - 0,1350x_2,$$

де y – кількість насінин, шт./рослину; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,982$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 119,4443$ (табличне значення $F = 4,26$).

Залежність маси насіння на рослині сої від ширини міжряддя та густоти рослин описується рівнянням регресії:

$$y = 22,7311 - 0,0316x_1 - 0,0261x_2,$$

де y – маса насіння, г/рослину; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,835$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 10,3717$ (табличне значення $F = 4,26$).

Залежність маси 1000 насінин сої від ширини міжряддя та густоти рослин описується рівнянням регресії:

$$y = 145,5396 - 0,0009x_1 - 0,0267x_2,$$

де y – маса 1000 насінин, г; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,889$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 16,9438$ (табличне значення $F = 4,26$).

Залежності кількості насіння та його маси з 1 м² від ширини міжряддя та густоти рослин описуються наступними рівняннями регресії:

$$y_1 = 3267,4913 - 5,7925x_1 - 0,6240x_2,$$

де y_1 – кількість насіння, шт./м²; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,888$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 16,8206$ (табличне значення $F = 4,26$).

$$y_2 = 444,6659 - 0,5321x_1 - 0,1393x_2$$

де y_1 – маса насіння, г/м²; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,928$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 27,6987$ (табличне значення $F = 4,26$).

Відмічено максимальну висоту прикріплення нижнього бобу (12,6 см) на варіанті із рядковим способом сівби (22 см) та густотою рослин 600 тис./га.

Між висотою прикріплення нижнього бобу та шириною міжряддя і густотою рослин відмічено відповідно негативний зв'язок середньої сили $r = -0,676$ та позитивний зв'язок середньої сили $r = 0,435$.

Залежність даного показника від чинників, що досліджувались, описується рівнянням регресії:

$$y = 10,7651 - 0,0316x_1 + 0,0036x_2,$$

де y – висота прикріплення нижнього бобу, см; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,804$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 8,2076$ (табличне значення $F = 4,26$).

Спостереження показують, що ширина міжряддя та густота рослин суттєво впливають на кількість гілок у рослин сої. У середньому за чотири роки досліджень найбільша кількість гілок на одній рослині (5,5 шт.) сформувалась на варіанті з густотою рослин 300 тис./га та шириною міжряддя 70 см (табл. 2).

Між кількістю гілок та густотою рослин відмічено сильний негативний зв'язок. Коефіцієнт кореляції рівний $r = -0,913$. Між шириною міжряддя та кількістю гілок відмічений слабкий позитивний зв'язок ($r = 0,343$).

Залежність кількості гілок на рослині сої від ширини міжряддя та густоти рослин описується рівнянням регресії:

$$y = 6,7856 + 0,151x_1 - 0,0070x_2,$$

де y – кількість гілок, шт./рослину; x_1 – ширина міжряддя, см; x_2 – густота рослин, тис./га. Коефіцієнт множинної кореляції рівний $R = 0,975$. Критерій значимості рівняння регресії $F = 85,9211$ (табличне значення $F = 4,26$).

2. Кількість гілок рослин сої у фазі цвітіння залежно від способу сівби та густоти рослин, шт./рослину (у середньому за 2002-2005 рр.)

Спосіб сівби	Густота рослин, тис./га			
	300	400	500	600
Рядковий, 22 см	5,1	4,4	3,3	2,9
Широкорядний, 45 см	5,2	5,0	3,9	3,3
Широкорядний, 70 см	5,5	5,3	4,1	3,7

Наші дослідження показали, що за рахунок оптимізації площі живлення рослин змінюється і насіннева продуктивність сої.

Проведені дослідження показують, що сівба сої рядковим способом з міжряддями 22 см та широкорядним із міжряддями 45 см має деякі переваги при порівнянні із варіантом, де сою висівали з міжряддями 70 см. Сівба сої з міжряддями 22 та 45 см сприяла збільшенню урожайності насіння на 0,1-0,11 т/га або 4,1-4,5 % порівняно з ділянками, де сівбу проводили широкорядним способом з міжряддями 70 см (табл. 3).

3. Урожайність насіння сої залежно від способу сівби та густоти рослин, т/га (у середньому за 2002-2005 рр.)

Спосіб сівби	Густота рослин, тис./га			
	300	400	500	600
Рядковий, 22 см	2,55	2,65	2,53	2,33
Широкорядний, 45 см	2,67	2,61	2,48	2,34
Широкорядний, 70 см	2,56	2,53	2,40	2,19

Примітка: чинник А – спосіб сівби; чинник В – густота рослин

НІР05 т/га (у середньому за 2002-2005 рр.) А – 0,038; В – 0,043; С – 0,011; АВ – 0,075; АС – 0,065; АС – 0,075; АВС – 0,130

Відмічено слабкий від'ємний зв'язок між способом сівби та урожайністю насіння сої $r = -0,275$.

При широкорядній сівбі з міжряддями 45 та 70 см найбільша урожайність насіння відмічена на ділянках з густотою рослин 300 тис./га. Вона відповідно становила 2,67 та 2,56 т/га. При подальшому збільшенні густоти рослин до 600 тис./га відмічено зменшення врожайності насіння

сої до 2,34 та 2,19 т/га. Тоді як при сівбі рядковим способом з шириною міжряддя 22 см максимальна врожайність насіння сої (2,65 т/га) сформувалась за густоти рослин 400 тис./га. При подальшому зменшенні чи збільшенні густоти рослин цей показник зменшувався. Між густотою рослин на одиниці площі та урожайністю насіння сої виявлено від'ємний сильний зв'язок. Коефіцієнт кореляції рівний $r = -0,844$.

Висновки. Таким чином, в умовах південно-західного Степу України на чорноземах звичайних мало гумусних у середньому за роки досліджень (2002-2005 рр.) найвищу урожайність насіння сої (2,65 та 2,67 т/га) одержали відповідно при сівбі сої рядковим способом з шириною міжряддя 22 см та густотою рослин 400 тис./га та при сівбі сої широкорядним способом з міжряддями 45 см та густотою рослин 300 тис./га, що більше на 0,12 та 0,14 т/га порівняно з ділянками контрольного варіанта, де сівбу проводили широкорядним способом з міжряддями 70 см та густотою рослин 400 тис./га. Звуження ширини міжряддя з 70 см до 45 та 22 см сприяло збільшенню рівня урожаю насіння сої. Поряд з цим, за сівби сої рядковим способом з міжряддями 22 см дало змогу збільшити густоту рослин до 400 тис./га, тоді як при сівбі широкорядним способом з міжряддями 45 та 70 см оптимальною густота рослин була 300 тис./га.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Особливості проведення досліджень при вивченні конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої //А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко. – Корми і кормовиробництво. – 1995. – Вип. 40. – С. 35-41
2. Славов Н. Изследване растежа на биомасата на репродуктивните органи на соев посев /Н. Славов, Г. Георгиев. – Растен. Науки. – 1996. – Г. 33. - № 4. – С.11-12
3. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої /В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. В. Іванюк, С. І. Колісник //Вісник аграрної науки. – 2006 р. – № 2. – С.19-23
4. Бабич А. Сортова технологія вирощування шлях до потенційних можливостей сої /А. Бабич, В. Ткачук, М. Новохацький //Пропозиція. – 2000. – № 10. – С.41-42.
5. Board J. E. Radiation-use efficiency in relation to row spacing for late-planted soybean /Board J. E., Harville B. G., Kamal M. //Field Crop Res. – 1994. – Vol. 36. - № 1. – P.13-19.
6. Дробітько А. В. Ефективність елементів технології вирощування сої в умовах південно-західного Степу України /А. В. Дробітько. – Збірник

наук. праць ВДАУ /редколегія: Л. П. Середа (гол. ред.) та ін... - Вінниця, 2001. – Вип. 10. – С. 79-83.

7. Адамень Ф. Ф. Теоретическое обоснование минерального питания растений в условиях юга Украины /Ф. Ф. Адамень. – Симферополь, «Таврида», – 1995. – 94 с.

8. Петриченко В. Ф. Рекомендації по вивченню і впровадженню сучасних технологій вирощування сої на насіння /В. Ф. Петриченко, С. І. Колісник – Вінниця, ВДСГІ. - 1999 р. - С. 11.

9. Ефимов А. Г. Урожайность различных сортов сои в зависимости от площадей питания /А. Г. Ефимов. – Научн.–техн. бюл. ВНИИМК. – 1986. – Вып. 1. – С. 22-25.

10. Петриченко В. Ф. Влияние способов сева и густоты стояния растений на структуру урожая сои /В. Ф. Петриченко. – Генетика, селекция и технология возделывания сои на Украине и в Молдавии: Сборник трудов ВАСХНИЛ. Селекционно-генетический ин-т; Ред. кол.: Бирюков С. В. (отв. ред.). – Одесса: ВСГИ, 1991. – С. 79-82.

11. Петриченко В. Ф. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу /В. Ф. Петриченко, С. В. Іванюк. – Збірник наук. праць Інституту землеробства. – К., 2000. – Вип. 3-4. – С. 19-24.

12. Бабич А. О. Обґрунтування впливу гідротермічних умов Лісостепу України на індивідуальну продуктивність сої /А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, С. В. Іванюк. – Актуальні проблеми землеробства і тваринництва: Матеріали міжнародн. конференції. – Оброшино. – 1996. – С. 14-15.

13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

14. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії /В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – С. 179-182.