

9. Технологія цукристих речовин. Лабораторний практикум / М. П. Купчик, Л. П. Рева, Н. І. Штангеева [та ін.]. – К. : НУХТ, 2007. – 393 с.
10. Добжицкий Я. Химический анализ в сахарном производстве / Я. Добжицкий. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Аннотация

Марчук А. О.

Содержание растворимых углеводов в соке стеблей сорго сахарного в зависимости от агротехники выращивания

Приведены результаты исследований по изменению углеводной составляющей сока стеблей сорго сахарного в зависимости от сортовых особенностей, различных доз вносимых удобрений на фоне химической защиты посевов от сорняков. Показано, что использование изучаемых агротехнических приемов положительно влияет на накопление растворимых углеводов в сырье для производства биотоплива. В частности, в среднем по всем сортам и гибридам повышение содержания сахарозы на фоне внесения $N_{80}P_{80}K_{80}$ составило 5,4%, на фоне $N_{160}P_{160}K_{160}$ – 11,9%, по сравнению с неудобренными участками. Использование гербицидов для защиты посевов от сорняков способствовало получению от 10,73 до 14,0% общих сахаров в фазе полной спелости.

Ключевые слова: сорго сахарное, сорт, гибрид, углеводный состав, моносахара, сахароза, минеральные удобрения, гербициды.

Annotation

Marchuk O. O.

The content of soluble carbohydrates in juice of sweet sorghum stalks, depending on cultivation practices

The article presents research results on changing carbohydrate constituent in juice of sweet sorghum stalks, depending on biological characteristics, different doses of fertilizers against the background of chemical weed control. It is found that farming practices under investigation positively affect the accumulation of soluble carbohydrates in the raw material for the production of biofuels. In particular, the average increase in sucrose content for all varieties and hybrids, under applying $N_{80}P_{80}K_{80}$, reached 5.4% versus $N_{160}P_{160}K_{160}$, under which this increasing amounted to 11.9% if comparing with unfertilized areas. The use of herbicides for weed control contributed to obtaining 10.73 to 14.00% of total sugars in the juice of sugar sorghum stalks in a phase of full ripeness.

Keywords: sweet sorghum; variety; hybrid; carbohydrate composition; monosaccharides sucrose; mineral fertilizer; herbicides.

Надійшла 25.03.2015

УДК 633.12:631.53.02:631.53.04:631.82

ПОЛТОРЕЦЬКИЙ С. П., кандидат с.-г. наук, доцент
Уманський національний університет садівництва
e-mail: poltorec@yandex.ru

ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА СФОРМОВАНІ ПІД ДІЄЮ РІЗНИХ ПАРАМЕТРІВ СІВБИ

Наведено результати досліджень з вивчення особливостей формування врожайних властивостей насіння проса залежно від впливу різних способів сівби та норм висіву в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: просо, насінницький посів, перше насіннєве потомство, спосіб сівби, норма висіву, врожайні властивості.

Постановка проблеми. Для одержання насіннєвого матеріалу з високими посівними та врожайними кондиціями важливе значення має встановлення оптимального способу сівби й норми висіву насінницького посіву, що визначають густоту рослин, індивідуальну площу живлення, водний, повітряний та світловий режими. У прямій залежності від параметрів сівби знаходиться густина стеблостою, що також впливає на складні взаємини в рослинних угрупованнях. Такі внутрішньоценотичні відносини визначаються загальними закономірностями використання рослинами біологічних факторів: сонячної енергії і світла, вуглекислоти повітря, поживних речовин і води з ґрунту. Відповідні взаємодії між рослинами проявляються тим сильніше, чим меншим буде їхній життєвий простір.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нині у виробництві найпоширенішими способами сівби проса є звичайний рядковий, широкорядний і стрічковий, значно рідше використовують вузькорядний і перехресний [1–3].

Норми висіву проса в основних районах його вирощування сильно варіюють – від 10 до 45 кг/га або від 1,2 до 8,0 млн штук схожих насінин на гектар посіву [4]. Ряд науковців [5, 6] вивчали вплив способу сівби й норми висіву на формування врожайних та якісних показників насіння проса. І хоча єдиної думки щодо оптимального способу сівби та норми висіву проса посівного серед просоводів немає, вони спільні у тому, що встановлення оптимальної щільності агроценозу проса залежить як від зональних особливостей, гідротермічних умов вегетаційного періоду, попередника, переважаючих видів бур'янів, призначення посівів, так і сортових відмінностей. Тому, питання вивчення особливостей формування продуктивності насінницьких посівів проса залежно від способу сівби та норми висіву в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу є актуальним.

Метою наших досліджень є вдосконалення елементів технології вирощування високоякісного насіння сортів проса посівного оптимізацією способу сівби та норми висіву в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження виконані на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, яке знаходиться в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бугського округу Лісостепової Правобережної провінції України.

Двофакторний польовий дослід з вивчення впливу способу сівби (*фактор А*) й норми висіву (*фактор В*) материнських рослин на посівні та врожайні властивості насіння (2008–2010 рр.) проводився за схемою, представленою на рисунку. Для сівби використовували середньостиглий сорт проса посівного Омріяне.

Врожайні властивості сформованого на материнських рослинах насіння перевіряли шляхом пересіву на наступний рік (перше насіннєве потомство) звичайним рядковим способом з нормою висіву 4,0 млн шт. схожих насінин/га (2009–2011 рр.).

Попередник проса в обох поколіннях – пшениця озима. Технологія вирощування проса – загальноприйнята, окрім заходів, що вивчали. Облікова площа ділянки – 50 м². Повторність – чотириразова, розміщення варіантів – послідовне. Збір врожаю здійснювали двохфазним способом – скошування у валки з наступним обмолотом через 4–6 діб (комбайн «Samro»), зважуванням зерна та перерахуванням його на стандартну вологість і засміченість. Урожайність контролювали пробними снопами з 1 м² в усіх повтореннях.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, з умістом гумусу 3,5%, низьким забезпеченням азотом лужногідролізованих сполук (103 мг/кг ґрунту – за методом Корнфілда), середнім умістом рухомих сполук фосфору та підвищеним – калію (відповідно 88 та 132 мг/кг – за методом Чирикова), високим ступенем насичення основами (95%), середньокислою реакцією ґрунтового розчину (рН_{KCl} – 6,2) і низькою гідролітичною кислотністю (2,26 смоль/кг ґрунту).

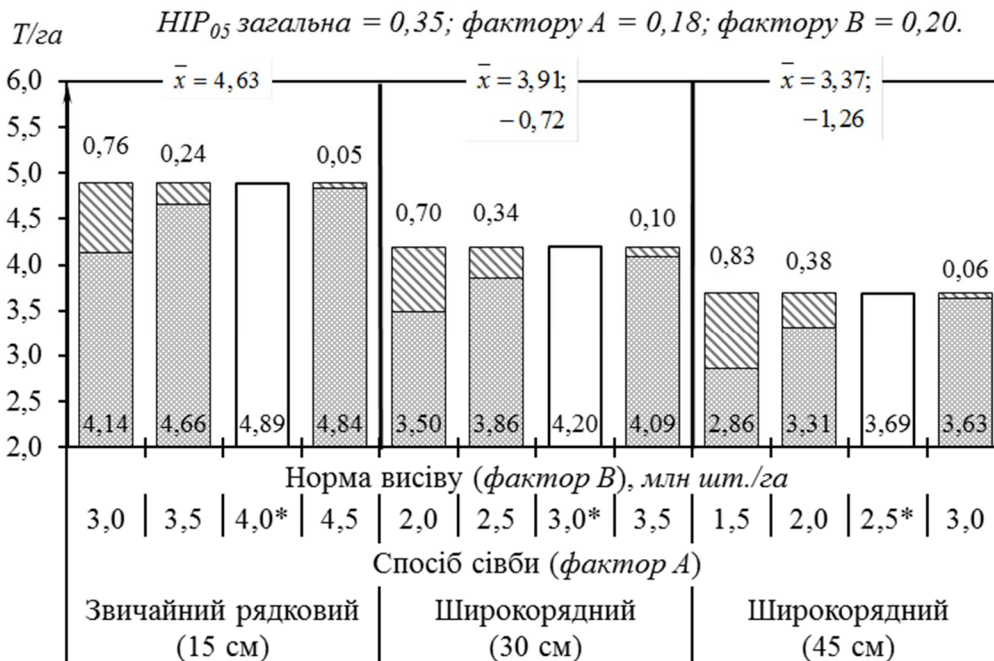
Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [7, 8].

Район проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням. Так, якщо за сумою опадів 2008 і 2009 роки порівняно з середньобагаторічними даними (633 мм) відзначалися дефіцитом вологи – відповідно 99 і 110 мм, то 2010 рік характеризувався її

надлишком у 124 мм. Розподіл опадів у часі відзначався значною нерівномірністю і відхиленнями від середньобагаторічних значень у всі роки досліджень. Наприклад, у квітні 2009 року не випало жодного міліметра дощу (середньобагаторічна величина 48 мм), а в червні 2010 року, навпаки, перевищення склало 63% або 52 мм при місячній нормі 87 мм. За температурним режимом погодні умови 2008–2010 років характеризувалися певним перевищенням рівня даного показника від середньобагаторічних даних упродовж періоду вегетації рослин проса – на 1,4 °С у 2008 і 2009 роках і на 3,6 °С у 2010 році. Фактично впродовж усієї вегетації проса за роки досліджень спостерігалось значне перевищення рівня середньобагаторічної температури режиму, яке іноді сягало понад 4–9 °С і більше. Проте, така тенденція до потепління в умовах регіону спостерігається впродовж останнього десятиріччя. І хоча просо належить до посухостійких і жаростійких культур, проте такі негативні явища істотно впливали на формування структури і рівня врожайності посівів.

Результати досліджень. Детальний аналіз врожайних даних проведений нами раніше [9], а також середні за три роки показники вказують на те, що відхилення від рекомендованих у виробництві і взятих нами за контроль норм висіву, в межах кожного з досліджуваних способів сівби, викликає зниження рівня врожайності. Слід також зазначити, що більш істотно просо знижувало рівень урожайності насіння в бік зменшення від оптимальної норми висіву, порівняно з її збільшенням (рис.). Так, за всіх способів сівби зменшення рекомендованої кількісної норми висіву на 0,5 млн шт. схожих насінин/га спричинило недобір урожаю насіння на рівні 0,24–0,38 т/га, тоді як позитивний ефект від її перевитрати на таку ж кількість склав лише 0,05–0,10 т/га ($НІР_{05}(B) = 0,20$ т/га). Наступний дефіцит (1 млн шт./га) висівного матеріалу супроводжувався ще різкішими втратами врожаю насіння – в середньому по досліді на рівні 0,70–0,83 т/га, за відповідної врожайності на контрольних ділянках – 4,89 т/га (звичайна рядкова сівба нормою 4 млн шт./га), 4,20 (широкорядна на 30 см і 3,0 млн) та 3,69 т/га (широкорядна сівба на 45 см нормою 2,5 млн шт./га). Частка впливу норми висіву за роки досліджень була на рівні 19–26%.

Подібна тенденція, щодо зменшення рівня врожайності, прослідковується й стосовно способу сівби – зі збільшенням ширини міжрядь від 15 до 45 см рівень даного показника у материнських рослин також істотно зменшується на 0,72 і 1,26 т/га.



* – контроль; – рівень показника; – зниження від контролю.

Рис. Зниження рівня врожайності материнських рослин проса при відхиленні від рекомендованої норми висіву в межах способу сівби, т/га (середнє за 2008–2010 рр.)

Очевидно, що в умовах регіону досліджень (нестійкого зволоження) найбільш оптимальною для максимальної реалізації потенціалу продуктивності материнських посівів проса є звичайна рядкова сівба на 15 см з нормою висіву не менше 4,0 млн шт. схожих насінин/га. За таких параметрів сівби в основному формується одностебловий ценоз проса, рослини найоптимальніше розміщуються на площі з найменшою конкуренцією за елементи живлення, вологу й світло. При цьому, зріджені звичайні рядкові посіви, а також виконані широкорядним способом за рекомендованих і менших норм висіву, хоча й здатні частково компенсувати зменшення густоти рослин формуванням додаткових продуктивних стебел, проте така біологічна реакція проса є малоефективною і не в змозі повністю компенсувати втрати щільності ценозу.

Аналіз урожайних даних одержаних від пересіву вирощеного насіння, вказує на те, що досліджувані параметри сівби спричинили значну різноякісність його врожайних властивостей (табл.).

Таблиця

Урожайність посівів першого насіннєвого потомства залежно від способу сівби та норми висіву материнських рослин проса, т/га

Варіант досліджу		Рік			Середнє за три роки	Відхилення від контролю	Середнє за фактором А
Спосіб сівби (фактор А)	Норма висіву (фактор В), млн шт./га	2009	2010	2011			
Звичайний рядковий (15 см)	3,0	3,98	4,71	3,51	4,07	0,83	3,90
	3,5	4,77	5,75	4,09	4,87	0,02	
	4,0 (контроль)	3,31	3,90	2,99	3,40	–	
	4,5	3,22	3,77	2,76	3,25	1,64	
<i>Середнє за способом</i>		3,82	4,53	3,34	–		
Широко-рядний (30 см)	2,0	4,28	4,98	3,69	4,32	-0,12	4,17
	2,5	4,85	5,82	4,23	4,97	-0,77	
	3,0 (контроль)	3,64	4,40	3,30	3,78	–	
	3,5	3,50	4,24	3,09	3,61	0,59	
<i>Середнє за способом</i>		4,07	4,86	3,58	–		
Широко-рядний (45 см)	1,5	3,15	3,83	2,81	3,26	0,43	4,16
	2,0	4,99	6,03	4,31	5,11	-1,42	
	2,5 (контроль)	4,51	5,28	3,80	4,53	–	
	3,0	3,67	4,36	3,14	3,72	-0,03	
<i>Середнє за способом</i>		4,08	4,88	3,52	<i>Середнє по досліджу 4,07</i>		
<i>Середнє за рік</i>		3,99	4,76	3,48			
НІР ₀₅	фактору А	0,13	0,15	0,10			
	фактору В	0,15	0,18	0,11			
	загальна	0,25	0,30	0,19			

Так, у середньому за роки досліджень формування найвищого рівня врожайності посівів першого насіннєвого потомства забезпечило насіння вирощене за обох способів широкорядної сівби – відповідно 4,17 т/га (30 см) і 4,16 (45 см), порівняно з 3,90 т/га, за звичайної рядкової сівби на 15 см. В усі роки досліджень перевага була достовірною й варіювала в межах 0,18–0,34 т/га (НІР₀₅(А) = 0,10–0,13 т/га). При цьому, подібно до високого рівня показників посівної якості (перше місце за інтегрованим показником), формуванню найкращих і врожайних властивостей сприяло поєднання широкорядного способу сівби на 45 см з нормою висіву 2,0 млн шт. схожих насінин/га – за роки досліджень урожайність посівів першого насіннєвого потомства на цих ділянках була найвищою по досліджу (4,99–6,03 т/га). Дещо поступалося йому в цьому відношенні насіння вирощене з шириною

міжрядь 30 см і нормою висіву 2,5 млн шт./га – урожайність була на рівні 4,23–5,82 т/га, або на 0,08–0,21 т/га менше. В межах своєї ширини міжрядь виділені кількісні норми висіву також істотно переважали інші варіанти особливостей розміщення насіння в рядку насінницьких посівів – у середньому за роки досліджень недобір врожаю посівів першого насінневого потомства склав 0,58–1,85 (45 см) і 0,65–1,36 т/га (30 см).

Порівняльний аналіз урожайних даних першого насінневого потомства дозволив встановити високу ефективність і звичайної рядкової сівби під час вирощування насінницьких посівів. Так, за висіву 3,5 млн шт. схожих насінин/га сформувалося насіння, що за врожайними властивостями не поступалося кращому варіантові широкорядної сівби на 30 см (2,5 млн шт./га) – у середньому врожайність склала 4,87 т/га, що лише на 0,10 т/га менше. Порівняно з найкращим по досліді варіантом параметрів сівби насінницьких посівів (45 см і 2,0 млн шт. схожих насінин/га) недобір врожаю був уже більш істотним (0,24 т/га). Проте, враховуючи вищу продуктивність материнських рослин, на ділянках з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву 3,5 млн шт./га, де приріст врожаю порівняно з кращими варіантами обох видів широкорядної сівби склав 0,80–1,35 т/га, дані параметри сівби також можуть бути використані в технології насінницьких посівів проса.

Оцінюючи погодні умови року вирощування, кращими врожайними властивостями характеризувався насіння, вирощене за помірних гідротермічних умов 2009 року (ГТК = 1,0) – у середньому врожайність склала 4,76 т/га, або на 0,77 і 1,28 т/га відповідно більше, порівняно з більш посушливим (ГТК = 0,8) 2008 і надмірно зволеним (ГТК = 1,5) 2010 роками вегетації материнських рослин.

За результатами дисперсійної обробки даних, у середньому за роки пересіву, серед чинників, що впливали на формування рівня врожайності рослин першого насінневого потомства найбільше виділилися погодні умови року вирощування – 41%. Залежно від досліджуваних параметрів сівби найбільш значимим був вплив оптимального розміщення насіння в рядку материнського посіву (фактор В) – 32%. Частка впливу способу сівби (фактор А), а також особливості формування параметрів індивідуальної площі живлення материнських рослин проса (взаємодія АВ) виявилися майже рівнозначними – відповідно 12 і 15%.

Вивчення особливостей впливу параметрів сівби насінницьких посівів проса посівного сорту Омріяне на особливості формування врожайних властивостей в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу дозволили згрупувати наступні **висновки**:

1. Відхилення від рекомендованих у виробництві норм висіву, в межах кожного з досліджуваних способів сівби, викликає зниження рівня врожайності. Найбільші недобори врожаю насіння спричиняв дефіцит насінневого матеріалу, порівняно з його перевитратою. Частка впливу норми висіву за роки досліджень була на рівні 19–26%.

2. Аналогічна тенденція, щодо зменшення рівня врожайності, прослідковується й стосовно способу сівби – зі збільшенням ширини міжрядь від 15 до 45 см рівень даного показника у материнських рослин також істотно зменшується. Частка впливу способу сівби за роки досліджень була на рівні 57–65%.

3. Найкращі врожайні властивості мало насіння вирощене за обох варіантів широкорядної сівби – відповідно 4,17 т/га (30 см) і 4,16 (45 см), порівняно з 3,90 т/га, за звичайної рядкової сівби на 15 см. Проте, враховуючи істотно вищу продуктивність (на 0,80–1,35 т/га) ділянок звичайного рядкового способу з нормою висіву 3,5 млн шт./га, дані параметри сівби також можуть бути використані в технології насінницьких посівів проса.

4. Серед чинників, що впливали на формування рівня врожайності рослин першого насінневого потомства найбільше виділилися погодні умови року вирощування – 41%. Залежно від досліджуваних параметрів сівби найбільш значимим був вплив оптимального розміщення насіння в рядку материнського посіву (фактор В) – 32%. Частка впливу способу сівби (фактор А), а також особливості формування параметрів індивідуальної площі живлення материнських рослин проса (взаємодія АВ) виявилися майже рівнозначними – відповідно 12 і 15%.

Список використаних літературних джерел

1. Nelson L. A. Influence of various row width on yields and agronomic characteristics of proso millet / L. A. Nelson // *Agronom. J.* – 1977. – Vol. 69, № 3. – P. 351–353.
2. Драган М. Круп'яні культури: сучасні аспекти технології вирощування / М. Драган, Р. Грищенко, О. Любчик // *Пропозиція.* – 2009. – № 11. – С. 80–83
3. Якута О. Н. Особенности возделывания сортов проса в южной зоне Беларуси при разных способах посева и применении регуляторов роста : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.09 «Растениеводство» / О. Н. Якута ; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2013. – 22 с.
4. Белогурова А. В. Изучение элементов технологии возделывания проса в условиях Среднего Урала : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.09 «Растениеводство» / А. В. Белогурова. – Тюмень, 2001. – 20 с.
5. Савицький К. А. Просо / К. А. Савицький, І. В. Яшовський, І. П. Різниченко. – К. : Урожай, 1973. – 204 с.
6. Федулова Н. М. Просо : агротехника и селекция / Н. М. Федулова // *Земля сибирская, дальневосточная.* – 1980. – № 9. – С. 13–15.
7. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз ; за ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
8. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. – К., 2000. – Вип. 7. – 144 с.
9. Полторецький С. П. Оптимізація способів сівби та норм висіву в насінницьких посівах проса / С. П. Полторецький // *Збірник наукових праць Уманського НУС.* – Умань, 2014. – Вип. 86, Ч. 1 : Агрономія. – С. 44–52.

Аннотація**Полторецький С. П.*****Урожайные свойства семян проса сформированные под действием различных параметров сева****Приведены результаты исследований по изучению особенностей формирования урожайных свойств семян проса в зависимости от влияния различных способов сева и норм высева в условиях неустойчивого увлажнения Правобережной Лесостепи Украины.***Ключевые слова:** *просо, семенной посев, первое семенное потомство, способ посева, норма высева, урожайные свойства.***Annotation****Poltoretskyi S.P.*****Yielding properties of millet seed formed under the action of different sowing parameters****The research results on the features of yielding properties formation in millet seed depending on the effect of different sowing methods and seeding rates under the conditions of unstable wetting of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are presented.***Keywords:** *millet; sowing; the first seed progeny; sowing method; seeding rate; yielding properties.***Надійшла 4.02.2015**