

**ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗБОРУ ВРОЖАЮ НА НАСІННЄВУ  
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОСА ПОСІВНОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ  
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**С. П. Полторецький**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Уманський національний університет садівництва*

*Встановлено, що максимальну насінневу продуктивність забезпечує роздільний обмолот насінницьких посівів проса за наявності 65–70% зрілого насіння в волоті з терміном відлежування валка від трьох до шести діб, а також прямий обмолот за 85–90%-ного ступеня зрілості.*

**Ключові слова:** *просо, насіння, ступінь зрілості, строк збору, спосіб збору.*

Просо має ряд біологічних особливостей, що зумовлюють значну різноякісність його насіння. Найваговитіше і крупне зерно формується у верхній частині волоті. Від початку досягання насіння з верхньої частини волоті до повної його стиглості в нижній у середньому проходить 15–25 діб [3]. Проте, період дозрівання може істотно подовжуватися через неодночасність формування волотей на окремих стеблах рослини. Тому, загальна тривалість періоду від викидання волотей до господарської стиглості іноді сягає 45–50 діб. Така неодночасність дозрівання насіння з різних частин волоті зумовлює значні відмінності в його посівних кондиціях.

У практиці набули поширення як пряме комбайнування, так і роздільний спосіб збору врожаю проса. Залежно від ґрунтово-кліматичних і сортових особливостей окремі дослідники надають перевагу кожному з них. Як правило, пряме комбайнування найчастіше використовують за повної стиглості 50 – 60% насіння, а також у тих випадках коли висота рослин менше 45 см, або зрідженому стеблостой й низько нахилений волоті. Так, у дослідях В. Куляєва

[4], під час скошування у валки досить густого стеблостою – 257 рослин на 1 м<sup>2</sup> і його висоті 41 см валок формувався дуже тонким (6 см) і загальні втрати за жаткою та підбирачем становили 10%, тоді як за прямого комбайнування вони були в 1,5 рази меншими.

Інші дослідники вказують і на недоліки цього агроприйому [2]. Так, прямий обмолот не повністю зрілого насіння проса може призвести до значного зниження його посівних якостей. Щоб уникнути такого явища, вони пропонують використовувати двофазний обмолот – за перший раз на понижених обертах молотильного агрегату вимолочується лише дозріле і найваговитіше насіння (до 60% від загальної маси врожаю), а решта – обмолочується через 5–6 діб після підсихання і використовується вже на харчові або кормові цілі [6]. Проте А.І. Єфанов [1] наводить дані, що способи збирання істотного впливу не мають як на рівень урожайності зерна й насіння проса, так і на його посівні якості. При цьому, за результатами проведених автором досліджень, найдоцільнішим виявилось пряме комбайнування, але з обов'язковим попереднім внесенням десикантів.

Зважаючи на це, проблема встановлення оптимальних строків збору врожаю насінницьких посівів проса потребувала подальшого дослідження.

**Метою досліджень** було комплексне вивчення взаємного впливу строків скошування, тривалості відлежування валків і погодних умов у цей період на рівень насінневої продуктивності проса посівного в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2011 – 2013 рр. у польовій сівозміні кафедри рослинництва. Двофакторний польовий дослід з вивчення впливу особливостей збору врожаю насінницьких посівів передбачав такі градації факторів: *A* (ступінь зрілості насіння в мітелці) – 25–30%, 45–50, 65–70 (контроль) і 85–90% насіння досягало фази повної стиглості; *B* (тривалість відлежування валка) – пряме комбайнування, а також через три, шість (контроль) і дев'ять діб після скошування. Для сіви використовували середньостиглий сорт проса посівного Золотисте.

Попередник проса – пшениця озима. Фосфорні і калійні добрива вносили під зяблевий обробіток ґрунту, азотні – під першу весняну культивуацію загальною нормою  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Строк сівби – друга декада травня. Повторностей – чотири, розміщення варіантів послідовне. Збір врожаю – згідно зі схемою досліджень, з подальшим зважуванням зерна та перерахуванням його на стандартну вологість і засміченість. Урожайність контролювали за пробними снопами з  $1 \text{ м}^2$  в усіх повтореннях.

Польові і лабораторні дослідження, обліки, аналізи та спостереження проводили згідно із загальноприйнятими методиками [5].

Район проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням. Комплексна оцінка умов зволоження й температурного режиму протягом років досліджень за гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) Г. Т. Селянинова свідчить, що вегетаційний період проса в 2012 році характеризувався як середньо посушливий (ГТК = 0,6), а 2011, 2013 і 2014 роки – відповідно надмірно (ГТК = 2,0) та достатньо (ГТК = 1,0 – 1,5) вологими. При цьому, як правило, на час настання повної стиглості була спекотна погода і лише в окремі роки (2011 р.) значна кількість дощу в цей період спричиняла часткове поникання посівів й утруднювала збір урожаю.

**Результати досліджень та їхній аналіз.** Сівбу проса в умовах років досліджень здійснювали в рекомендований для цього регіону строк – друга декада травня. Достатні запаси ґрунтової вологи, сформовані в результаті дощів у цей період, а також оптимальний температурний режим повітря ( $+16,4 - +19,5^\circ \text{C}$ ) і ґрунту ( $+17,4 - +21,5^\circ \text{C}$ ) забезпечили досить високий рівень показників польової схожості, а також появу дружних і вирівняних сходів. У середньому за роки досліджень густота рослин проса, а також показники польової схожості насіння були досить високими і вирівняними і становили  $243-246 \text{ шт./м}^2$  і  $73,9-74,9\%$ , без істотних відмінностей в окремі роки.

Значно суттєвішим виявився вплив погодних умов, а також досліджуваних особливостей збору врожаю на кінцеву морфоструктуру насінницьких посівів. Так, значна кількість дощу в червні й липні 2011 року (на 149 і 173% більше

середньобагаторічної позначки) в поєднанні з порівняно невисоким температурним режимом істотно змінили структуру насінницького ценозу – на час настання 25–30%-ної стиглості насіння у волоті збереженість материнських рослин проса становила 77,3–80,7%, тоді як за сприятливіших умов 2012 і 2013 років вона варіювала в межах 83,1–85,4 та 84,7–87,6%.

Крім цього, понаднормове надходження вологи в 2011 році призвело до підвищеного кушіння материнських рослин проса. Так, загальне і продуктивне кушіння в умовах цього року в середньому в досліді становило відповідно 1,28 і 1,19, тоді як в інші роки ці показники зменшувались на 6 – 16%.

Залежно від дії досліджуваних особливостей збору врожаю з'ясовано, що в усі роки досліджень з перенесенням у часі строків скошування від 25–30 до 85–90%-ного ступеня зрілості насіння в мітелці густота материнських рослин мала тенденцію до зниження, проте, як правило такі зміни були не критичними – 1–3%.

У подальшому, такі особливості формування щільності насінницького ценозу знайшли пряме відображення в формуванні величини врожайності материнських рослин і елементів його структури.

За результатами проведених досліджень строки скошування, а також тривалість відлежування біомаси в валках неоднозначно впливали на врожайність материнських рослин проса (таблиця).

Так, в усі роки досліджень одержанню найвищої врожайності насіння проса за роздільного способу збору врожаю сприяло використання рекомендованого строку скошування, коли ступінь його зрілості в мітелці сягав 65–70% – у середньому за варіантами обмолоту 3,85 т/га. Передчасні до цього строки скошування, коли кількість зрілого насіння в мітелці становила лише 25–30 і 45–50%, супроводжувалися істотними втратами урожаю насіння – відповідно 0,44 і 0,24 т/га при  $НІР_{05(A)} = 0,11–0,15$  т/га. Невдалою виявилася й затримка зі скошуванням материнських рослин проса до часу, коли кількість зрілого насіння в мітелці підвищувалася до 85–90% – двофазний збір урожаю. За таких умов збиральні роботи супроводжувалися істотними втратами

(0,56 т/га) зрілого насіння внаслідок його обсипання.

**Урожайність насінницьких посівів проса залежно від особливостей збору врожаю, т/га**

Варіант досліджу		Рік			Середня за три роки
Ступінь зрілості насіння в мітелці (фактор А)	Тривалість відлежування валка (фактор В)	2011	2012	2013	
25–30%	Прямий обмолот	1,79	1,16	1,82	1,59
	Три доби	3,49	2,98	3,51	3,33
	Шість діб	3,79	3,24	3,86	3,63
	Дев'ять діб	3,41	2,92	3,48	3,27
45–50%	Прямий обмолот	2,03	1,82	2,18	2,01
	Три доби	3,64	3,21	3,87	3,57
	Шість діб	3,83	3,40	4,11	3,78
	Дев'ять діб	3,51	3,18	3,73	3,48
65–70% (контроль)	Прямий обмолот	3,21	2,73	3,62	3,19
	Три доби	3,95	3,56	4,33	3,95
	Шість діб (контроль)	3,85	3,46	4,57	3,96
	Дев'ять діб	3,74	3,27	3,95	3,65
85–90%	Прямий обмолот	3,86	3,55	4,21	3,87
	Три доби	3,76	3,39	4,04	3,73
	Шість діб	3,49	3,11	3,62	3,41
	Дев'ять діб	2,72	2,53	2,97	2,74
<i>Середнє по досліджу</i>		3,38	2,97	3,62	3,32
<i>НІР<sub>05</sub>, т/га</i>	<i>Фактор А</i>	0,11	0,12	0,15	
	<i>Фактор В</i>	0,11	0,12	0,15	
	<i>Взаємодія АВ</i>	0,22	0,24	0,30	
<i>Частка впливу, %</i>	<i>Фактор А</i>	11	16	22	
	<i>Фактор В</i>	41	38	33	
	<i>Взаємодія АВ</i>	44	41	39	
	<i>Інші</i>	4	5	6	

Значно кращим за такого ступеня стиглості насіння виявився прямий обмолот материнських рослин – урожайність за роки досліджень при цьому становила 3,55–4,21 т/га, що лише в умовах 2013 року було істотно менше (0,36 т/га), ніж у контрольному варіанті збору врожаю (65–70% зрілого насіння в волоті з терміном відлежування валка шість діб). В інші два роки прямий обмолот валків за настання 85–90%-ної стиглості насіння в волоті забезпечував більшу врожайність (на 0,01–0,09 т/га) за рахунок менших втрат через осипання. Передчасні до цього строки прямого обмолоту спричиняли істотні втрати (0,69–2,28 т/га) урожаю насіння. Найгіршим виявився варіант, коли прямий обмолот використовували за повної зрілості лише 25–30% насіння в

волоті – врожайність була найменшою в усі роки досліджень – 1,16–1,82 т/га. І хоча зріле насіння виявилось дуже крупним і важким, проте його прямий обмолот у цей період сильно ускладнювався через підвищену вологість сирої біомаси материнських рослин проса, що призводило до значних втрат урожаю. Перенесення строків прямого обмолоту до настання 45–50 і 65–70% зрілого насіння в мітелці покращувало якість обмолоту і сприяло істотному збільшенню врожайності на 0,42 і 1,60 т/га.

Позитивним для одержання високої врожайності виявилось й використання такого агрозаходу як відлежування валків. Так, при скошуванні материнських рослин проса за 25–30%-ної стиглості насіння в мітелці, відлежування валків упродовж трьох і шести діб істотно покращувало якість обмолоту за рахунок висушування листостеблової маси. Крім цього, завдяки здатності виповненого, але незрілого насіння проса дозрівати у валках урожайність збільшувалася на 2,04–0,30 т/га або до рівня 3,33–3,63 т/га ( $НІР_{05(B)} = 0,11–0,15$  т/га). Проте подальше подовження строків обмолоту ще на три доби призвело до втрати урожаю (0,30 т/га) внаслідок обсипання найбільш важкого і зрілого насіння. Подібна тенденція спостерігалася впродовж усіх років досліджень. При цьому, якщо за наявності в мітелці 25–30 і 45–50% стиглого насіння найефективнішим виявилось відлежування валків не менше шести діб, то за 65–70% ефективність цього агрозаходу за трьох і шести діб була однаковою (різниця становила 0,01 т/га), а за 85–90%-ні й стиглості була недоцільною (кожні три доби збільшували втрати насіння внаслідок обсипання відповідно на 4, 11 і 21%).

Погодні умови року вирощування також вносили істотні корективи в формування рівня врожаю насіння. Так, спекотні й посушливі умови 2012 року призвели до зрідження насінницького ценозу і значного прискорення генеративних процесів у материнських рослин проса. При цьому, якщо в умовах 2011 року зрідження густоти рослин частково було компенсоване внаслідок підвищеного коефіцієнта продуктивного куціння за значного зволоження, то посушливі умови 2012 року сприяли формуванню лише

одностеблових рослин. Найбільш вдалим у цьому відношенні виявився 2013 рік, оптимальний розподіл опадів, а також температурний режим на рівні біологічного оптимуму впродовж вегетації насінницьких посівів проса забезпечив найкращу збереженість і густоту продуктивного стеблостою. Відповідно до цього врожайність насінницьких посівів проса в умовах 2013 року в середньому за варіантами досліджень становила 3,62 т/га порівняно з 2,72 і 2,53 т/га у 2011 і 2012 роках.

За результатами дисперсійного аналізу найвпливовішим чинником, що забезпечував максимальний збір урожаю насінневого матеріалу виявилось вдале поєднання вибору строку скошування і тривалості відлежування валків (взаємодія АВ) – частка впливу на рівні 39–44%. Не менший вплив мало й окреме використання такого агроприйому, як відлежування валків (фактор В) – відповідно 33–41%. Найменше впливало окреме врахування ступеня зрілості насіння в мітелці – 11 – 22%.

За результатами комплексної оцінки досліджуваних агроприймів, а також погодних умов у роки формування врожаю нами побудовано емпіричну математичну модель:

$$z = 2,84 + 0,049 \cdot x - 0,03 \cdot y,$$

що описує тісний прямий множинний кореляційний зв'язок ( $r_{z/xy} = 0,62 \pm 0,04$ ) між урожайністю материнських рослин ( $z$ ), кількістю опадів ( $x$ ) та сумою ефективних температур ( $y$ ) у період дозрівання насіння проса (рисунок).

Біологічний аналіз змісту цього зв'язку показав, що з подовженням тривалості зазначеного періоду, накопичення суми ефективних температур і опадів позитивно впливає на збільшення врожаю насіння проса. Крім цього, за результатами аналізу парних взаємодій встановлено, що урожайність насіння на 37% апроксимується з сумою ефективних температур і на 29% – з кількістю опадів у період дозрівання ( $r^2_{yz} = 0,37$  і  $r^2_{xz} = 0,29$ ).

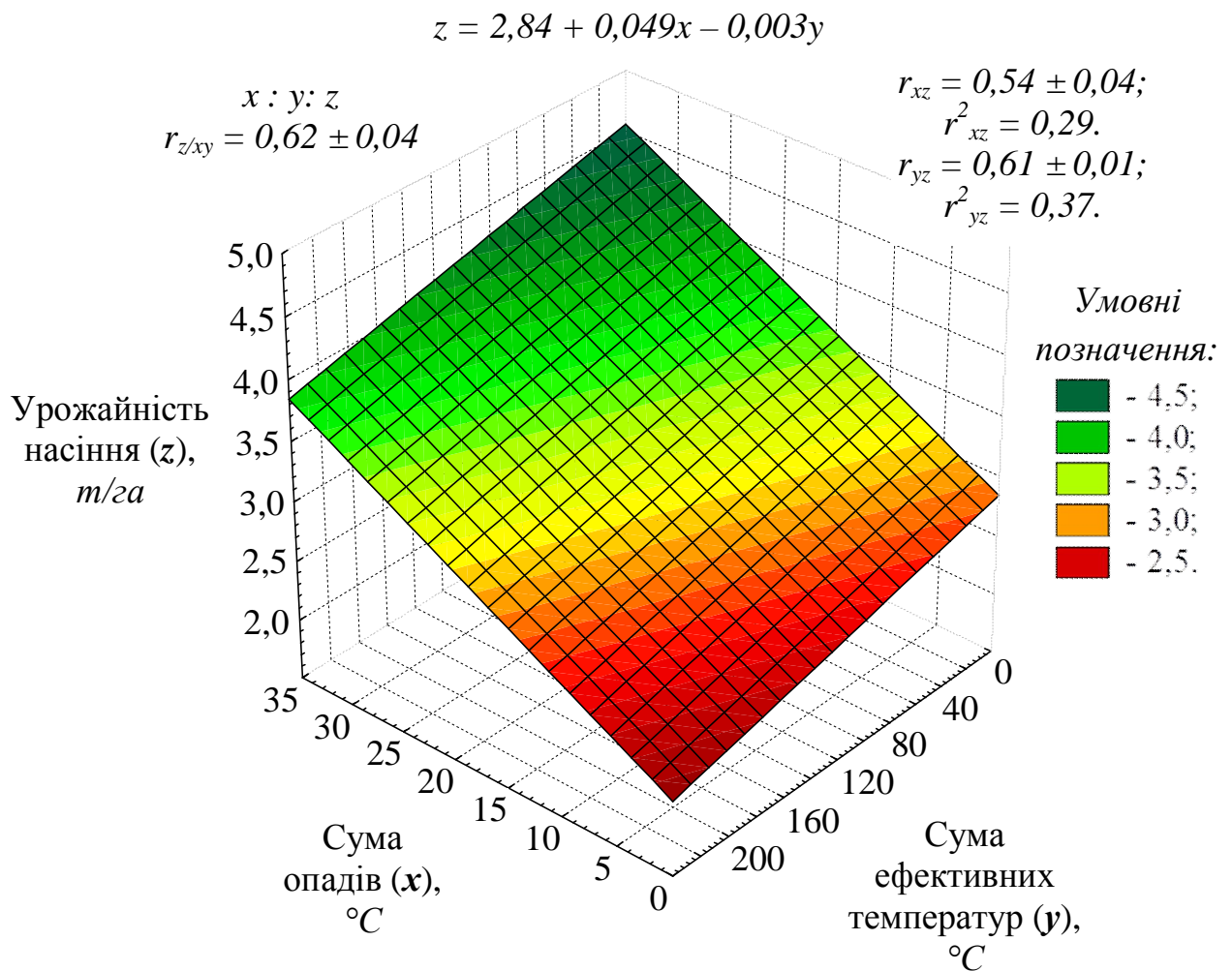


Рис. Залежність урожайності материнських рослин від кількості опадів та суми ефективних температур у період дозрівання насіння проса, 2011 – 2013 рр.

Проте, як показали результати досліджень 2013 року, подальша затримка рекомендованих строків збору (65–70% зрілого насіння в мітелці) поєднувалася з великою кількістю дощу в третій декаді серпня, призводячи до значних втрат врожаю внаслідок обсипання найважчого і зрілого насіння. Так, між урожайністю материнських рослин і кількістю опадів у період 85–90%-ної зрілості насіння в волоті було встановлено обернений тісний кореляційний зв'язок ( $r = -0,82 \pm 0,00$ ), який вказує на значну прогнозованість (68%) втрат насіння внаслідок утруднення обмолоту й обсипання ( $r^2 = 0,68$ ).

### Висновки

1. Одержанню найвищої врожайності насіння проса за роздільного способу



його збирання сприяло використання строку скошування, коли ступінь його зрілості в мітелці сягав 65–70% – відповідно у середньому за варіантами обмолоту 3,85 т/га. Передчасне скошування (25–30 і 45–50%), а також його затримка (85–90%) супроводжувалися істотними втратами врожаю насіння – відповідно 0,44; 0,24 і 0,56 т/га.

2. За перестою рослин на корені (ступінь зрілості 85–90%) найоптимальнішим є прямий обмолот материнських рослин – урожайність за роки досліджень становила 3,55–4,21 т/га, що лише в умовах 2013 року було істотно менше (0,36 т/га), ніж у контрольному варіанті збирання врожаю (65–70% зрілого насіння в волоті з відлежуванням валка впродовж шести діб). Передчасний прямий обмолот призводив до істотних втрат (0,69–2,28 т/га) врожаю насіння, найбільшими вони були при проведенні його за повної зрілості лише 25–30% насіння в волоті – врожайність у всі роки досліджень становила лише 1,16–1,82 т/га.

3. Відлежування валків неоднозначно впливало на збір врожаю: за 25–30 і 45–50% зрілого насіння у волоті найефективнішим воно було тривалістю не менше шести діб; за 65–70% – варіанти трьох і шести діб мали однакову ефективність; за 85–90% – цей агроприйом був недоцільним.

5. Найбільш впливовим чинником, що забезпечував максимальний збір врожаю насінневого матеріалу було вдале поєднання вибору строку скошування і тривалості відлежування валків – частка впливу 39–44%. Не менш впливовим виявилось й окреме використання такого агроприйому, як відлежування валків – відповідно 33–41%.

6. Між урожайністю материнських рослин, кількістю опадів та сумою ефективних температур у період дозрівання насіння проса існує тісний множинний кореляційний зв'язок, який вказує на те, що з подовженням тривалості цього періоду, накопичення суми ефективних температур і опадів позитивно впливає на збільшення врожаю насіння проса. Проте в умовах регіону досліджень за затримки строків збору врожаю прогноз значних втрат насіння збільшується внаслідок його обсіпання через загрозу випадання

значної кількості дощу й утруднення обмолоту.

### Список літератури

1. Ефанов А. И. Влияние различных способов уборки гороха, гречихи и проса на урожайность зерна, посевные качества и урожайные свойства семян в условиях юго-западной части ЦЧЗ: автореф. дис. на соискание ученой степени к.с.-х.н.: 06.01.05 / Ефанов А. И. ; – Белгород: Белгород. гос. с.-х. акад., 2000. – 26 с.
2. Коренев Г. В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур / Г. В. Коренев ; 2-е изд. перераб.и доп. – М. : Колос, 1971. – 160 с.
3. Корнилов А. А. Просо / А. А. Корнилов. – М. : Сельхозиздат, 1960. – С. 48–56.
4. Куляев В. Раздельная уборка низкорослого проса / В. Куляев // Машинно-тракторная станция. – 1958. – № 8. – С. 26 – 29.
5. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; за ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
6. Тохтуев А. В. Просо в Сибири / А. В. Тохтуев. – М. : Сельхозгиз, 1957. – 71 с.

## **ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СБОРА УРОЖАЯ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРОСА ПОСЕВНОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**Полторецкий С. П.**

*Установлено, что максимальную семенную продуктивность обеспечивает раздельный обмолот семеноводческих посевов проса при наличии 65–70% зрелых семян в метелке со сроком отлёживания валка от трех до шести суток, а также прямой обмолот при 85–90% степени зрелости.*

*Ключевые слова: просо, семена, степень зрелости, срок сбора, способ сбора.*

# **INFLUENCE OF HARVEST FEATURES ON SEED PRODUCTIVITY OF MILLET IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**Poltoretskiy S.P.**

*It was found that the maximum seed productivity provides separate threshing of millet sowings with the presence of 65-70% of mature seeds in the panicle with the term of store maturation of the swath from three to six days, and direct thrashing with 85-90% degree of maturity.*

**Keywords:** *millet, seeds, maturity degree, harvest term, harvest method.*