

УДК: 633.171:631.51

## ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВРОЖАЮ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКУ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ

аспірант, Шевель В. І.

Миколаївський національний аграрний університет, Україна, Миколаїв

*Викладено результати досліджень впливу сорту, строку сівби й удобрення на структурні показники врожаю проса посівного при вирощуванні його в незрошуваних умовах Степу України. Встановлено, що кращі показники елементів структури врожаю було отримано у варіанті з внесенням розрахункової дози добрива. Розвиток практично всіх складових структури урожаю (окрім кількості зерна у волоті) мав напрям до зменшення від першого до третього строку сівби. Сорт проса Таврійське, порівняно з сортом Костянтинівське та сортом Східне, мав вищу довжину однієї волоті (відповідно на 2,4 і 4,1 см), масу та озерненість волоті (відповідно на 0,7-0,9 г і 61-65 шт.), масу 1000 зерен (на 0,6 і 0,9 г).*

*Ключові слова: просо, сорт, строк сівби, фон живлення, структура врожаю.*

*аспірант, Шевель В. І. Формирование структурных элементов урожая проса в зависимости от сорта, срока сева и удобрения / Николаевский национальный аграрный университет, Украина, Николаев*

*Изложены результаты исследований влияния сорта, срока сева и удобрения на структурные показатели урожая проса посевного при выращивании его в неорошаемых условиях Степи Украины. Установлено, что лучшие показатели элементов структуры урожая были получены в варианте с внесением расчетной дозы удобрения.*

*Развитие практически всех составляющих структуры урожая (кроме озернености метелки) имело тенденцию к уменьшению от первого к третьему сроку сева. У сорта проса Таврийское, по сравнению с сортами Константиновское и Восточное, была выше длина метелки (соответственно на 2,4 и 4,1 см), масса и озерненность метелки (соответственно на 0,7-0,9 г и 61-65 шт.), масса 1000 зерен (на 0,6 и 0,9 г).*

*Ключевые слова: просо, сорт, срок сева, фон питания, структура урожая.*

*PhD student, Shevel V. I. Formation of structural elements of millet harvest, depending on the variety, sowing date and fertilizing / Mykolayiv State Agrarian University, Ukraine, Mykolayiv*

*The results researches on study of variety, sowing date and fertilizing on the structural data of millet under growing in unirrigated conditions Steppe of Ukraine. It is found that best results yield structure elements were obtained in embodiment with the introduction of calculated doses of fertilizer. The development of virtually all components of yield structure (except grain content panicle) tended to decrease from first to third sowing date. In the variety of millet Tavriyskoe, compared with varieties Konstantinovskoe and Vostochnoe, was higher panicle length (respectively 2.4 and 4.1 sm), weight and grain content panicle (by 0.7-0.9 g and 61-65 pc.), the mass of 1000 grains (0.6 and 0.9 g).*

*Key words: millet, varieties, sowing date, nutrient status, yield structure.*

**Постановка проблеми.** В умовах глобального потепління необхідно впроваджувати культури і сорти, які найбільш ефективно використовують вуглекислий газ атмосфери – це культури з C<sub>4</sub> типом фотосинтезу, що здатні формувати оптимальний рослинний покрив

на засолених ґрунтах в посушливих умовах, де, як відомо, збільшується емісія вуглекислого газу в атмосферу [1, с. 12]. Такою культурою з C<sub>4</sub> типом фотосинтезу, солестійкою і посухостійкою є просо посівне.

Структура врожаю зернових культур, як правило, характеризується трьома-п'ятьма господарсько-біологічними показниками, що відображають якісні і кількісні зміни, що спостерігаються в процесі онтогенезу рослин. Для зернових культур волотевого типу до елементів структури врожаю відносяться: кількість стебел з волоттю на одиницю площі, число зерен або їх маса в одній волоті, маса 1000 зерен [2, с. 208].

Показники структури врожаю є досить мінливими і залежать від конкретних умов, які формують кількісне вираження кожного з них. Вони залежать від ґрунтового-кліматичних умов, сортових особливостей, а також і від низки параметрів, що визначаються технологією вирощування даної культури. При недостатньому розвитку одного структурного елемента врожай проса не може досягти максимального рівня, тому головною задачею технології вирощування є забезпечення рівномірного розподілу всіх компонентів структури врожаю та максимальна реалізація біологічного потенціалу культури [3, с. 30]. Тому вивчення формування урожаю проса та його структурних елементів залежно від агротехнічних прийомів і погодних умов року вирощування є актуальною задачею сучасного рослинництва.

**Мета досліджень.** Дослідити вплив сорту, строку сівби та удобрення на формування елементів структури врожаю проса при вирощуванні його у богарних умовах Степу України.

**Матеріали та методика проведення досліджень.** Дослідження проводили на базі НВА «Землеробець» Жовтневого району

Миколаївської області упродовж 2008-2010 рр. за наступною схемою: фактор А – сорт: Константинівське, Таврійське, Східне; фактор В – строк сівби: I декада травня, II декада травня, III декада травня; фактор С – фон живлення: без добрив,  $N_{40}P_{30}$ , розрахункова доза добрив на врожайність 4 т/га. Ґрунт – чорнозем південний малогумусний. Площа посівної ділянки 75 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для південного Степу України. Сівбу проводили зерною сівалкою з одночасним коткуванням ґрунту заздалегідь протруєним насінням, норма висіву – 2,5 млн.шт./га. В досліді застосовували такі види добрив: аміачна селітра (N 34 %) та суперфосфат складний (P 40 %), які вносили згідно схеми досліді розкидним способом під передпосівну культивуацію.

У фазі дозрівання на ділянках досліді відбирали модельні снопи для визначення структури урожаю. Збирання та облік урожаю виконували у фазу повної стиглості зерна, методом зважування. Дані врожайності приводили до стандартної вологості насіння 14%. Результати обліку урожаю піддавали дисперсійному аналізу [4, с. 36].

**Результати досліджень.** Довжина волоті та її форма, як і висота рослини, є сортовою ознакою, яка значною мірою змінюється від умов вирощування, особливо від фону живлення рослин. Так, з поліпшенням мінерального живлення спостерігалось збільшення довжини волоті на рослинах проса – у середньому по сортах цей показник змінювався від 18,1 шт. до 32,7 см (табл. 1).

Найбільшу довжину волоті було зафіксовано у варіанті з внесенням розрахункової дози добрива, вона становила: по сорту Константинівське – 32,0, Східне – 29,6, Таврійське – 36,6 см, що у 1,7-1,8 рази вище за цей показник на контролі. У середньому по фонам живлення найдовшою волоттю характеризувався сорт

Таврійське, по цьому ж сорту відмічена найвища варіація цієї ознаки у варіантах удобрення – 27,2 % (табл. 2). Нижчий показник (на 21-34 % порівняно з розрахунковою дозою) було отримано у варіанті N<sub>40</sub>P<sub>30</sub>, він становив у залежності від сорту від 24,2 до 27,3 см.

Застосування різних строків сівби також мало вплив на формування довжини волоті на рослинах проса. Так, сівба у перший строк (III декада квітня-I декада травня) сприяла збільшенню цього показника на 3 та 13 % порівняно з сівбою через 10 та 20 днів (у середньому по сортах та фонах живлення).

Просо має низку біологічних особливостей, що зумовлюють значну різноякісність його зерна. Так, через нерівномірність викидання волоті та значну тривалість цвітіння, досягання зерна в різних її частинах також нерівномірне. Найваговитіше і крупніше зерно формується у верхній частині волоті, проте його частка у загальній масі волоті складає лише 10-20 %. Середня частина волоті вже менш продуктивна і ваговита, але її частка в урожаї складає близько 60 %. Сумарно ця кількість зерна (70-80 %) і є основою врожаю [5, с. 56].

Таблиця 1

**Структура урожаю проса за варіантами дослідів  
(середнє за 2008-2010 рр.)**

Строк сівби	Фон мінерального живлення	Довжина волоті, см	Маса волоті, г	Кількість зерен у волоті, шт.	Маса 1000 зерен, г
1	<i>Сорт Костянтинівське</i>				
	Без добрив	19,6	2,0	335	5,9
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	28,8	2,5	385	6,6
	Розрахунковий	34,1	3,2	470	6,8
	<i>Сорт Східне</i>				
	Без добрив	17,3	1,8	344	5,2
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	24,7	2,5	440	5,7
	Розрахунковий	31,8	3,1	491	6,4
	<i>Сорт Таврійське</i>				

	Без добрив	20,5	2,2	359	6,1
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	26,5	2,9	478	6,1
	Розрахунковий	38,7	4,3	560	7,7
2	<i>Сорт Костянтинівське</i>				
	Без добрив	17,4	2,1	404	5,2
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	26,0	2,5	427	6,0
	Розрахунковий	31,8	3,4	528	6,4
	<i>Сорт Східне</i>				
	Без добрив	18,4	1,8	323	5,5
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	27,1	2,5	395	6,2
	Розрахунковий	30,3	3,0	495	6,1
	<i>Сорт Таврійське</i>				
	Без добрив	19,7	2,3	389	5,9
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	28,5	3,1	473	6,5
	Розрахунковий	36,3	4,4	607	7,3
3	<i>Сорт Костянтинівське</i>				
	Без добрив	16,0	1,9	391	4,8
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	24,3	2,4	431	5,6
	Розрахунковий	30,2	3,2	528	6,0
	<i>Сорт Східне</i>				
	Без добрив	15,9	1,7	357	4,8
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	20,7	2,3	478	4,8
	Розрахунковий	26,7	2,9	536	5,3
	<i>Сорт Таврійське</i>				
	Без добрив	18,1	2,4	444	5,4
	N <sub>40</sub> P <sub>30</sub>	27,0	3,1	496	6,2
	Розрахунковий	34,8	4,5	640	7,0
<i>Стандартне відхилення S</i>		6,6	0,8	82,2	0,7
<i>Стандартна похибка Sx</i>		1,3	0,1	15,8	0,1

Саме тому маса 1000 зерен є найважливішим показником повноцінності зернівок і найстабільнішим елементом структури врожаю. Наші дослідження показали, що мінеральні добрива підвищували масу 1000 зерен на 0,5-1,1 г або 10-20 % залежно від фону живлення (у середньому по сортах та строках сівби). Найвищий показник було отримано у варіанті з внесенням розрахункової дози добрива, він становив – 6,5 г, тоді як у контрольному варіанті він був 5,4 г, тобто на 20 % менше. Внесення N<sub>40</sub>P<sub>30</sub> дозволило збільшити

масу 1000 зерен на 0,5 г або на 10 % порівняно з контролем. В цілому даний показник у варіантах удобрення варіював у невеликих межах (10,6-11,3 % залежно від сорту).

У розрізі сортів найбільшою масою 1000 зерен характеризувався сорт Таврійське (6,48 г у середньому по строках сівби та фонах живлення), найменшим цей показник був у сорту Східне – 5,55 г, сорт Константинівське мав масу 1000 зерен 5,93 г.

Таблиця 2

**Формування елементів структури врожаю та коефіцієнти їх  
варіації по сортах (V) проса у середньому по строках сівби та  
фонам живлення  
(середнє за 2008-2010 рр.)**

Сорт	Довжина волоті		Маса волоті		Кількість зерен у волоті, шт.		Маса 1000 зерен, г	
	см	V, %	г	V, %	шт.	V, %	г	V, %
Константинівське	25,4	25,7	2,6	21,8	433	15,0	5,9	10,9
Східне	23,7	24,5	2,4	22,5	429	17,9	5,5	10,6
Таврійське	27,8	27,2	3,3	28,6	494	19,1	6,5	11,3

Збільшена маса 1000 зерен свідчить про великий запас поживних речовин в ендоспермі. Такі зернівки мають поліпшені властивості та забезпечують більший вихід крупи. За строками сівби більша маса 1000 зерен спостерігалася у варіанті раннього строку сівби. Кореляційний аналіз дозволив встановити середній позитивний зв'язок між біологічною врожайністю та масою 1000 зерен – кореляція між цими ознаками становила 0,68. Високий ступінь кореляції спостерігався між цим показником та довжиною й масою волоті ( $r = 0,86$  та  $0,83$  відповідно).

При визначенні маси зерна з однієї волоті максимальний показник знову ж таки було отримано на варіанті з внесенням розрахункової дози мінерального добрива, він становив 3,6 г/волоть, що вдвічі більше, ніж на контрольному варіанті (у середньому по сортах та строках сівби). На фоні  $N_{40}P_{30}$  цей показник був більшим за неудобрений варіант на 0,7 г.

Визначення маси волоті залежно від строків сівби показало, що найвищим цей показник було отримано також за сівби у перший строк, де він становив у середньому по сортах на фоні розрахункової дози добрив – 3,6 г, на контролі – лише 2,0 г або майже у 2 рази менше, застосування  $N_{40}P_{30}$  дозволило отримати волоть масою 2,7 г. У розрізі сортів найвищим цей показник був по сорту Таврійське (3,3 г), але саме по цьому сорту спостерігалася найвища варіабельність даного показника. Сорти Константинівське та Східне формували масу волоті на 26-36 % менше – відповідно 2,6 та 2,4 г (середнє по фонах живлення та строках сівби). Цей показник тісно корелював з довжиною волоті ( $r = 0,89$ ), кількістю зерен в ній ( $r = 0,90$ ) та масою 1000 зерен ( $r = 0,83$ ).

Кількість зерен у волоті є біологічною властивістю сорту, коли поживні речовини і вологозабезпеченість знаходяться в оптимумі, про це свідчать результати наших досліджень. При застосуванні  $N_{40}P_{30}$  та розрахункової дози добрива цей показник підвищувався на 20-45 % або по сортах: по сорту Константинівське – на 38-132 шт., Східне – на 96-166, по сорту Таврійське – на 85-205 шт. відповідно (середнє по строках сівби). Як бачимо, найбільша кількість зерен у волоті зростала у сорту Таврійське і на фоні розрахункової дози добрива досягала максимального значення – 602 шт./волоть, у решти сортів цей показник також був найвищим на даному фоні.



В середньому за 2008-2010 рр. за першого строку сівби у волоті нараховувалася менша кількість зерен, аніж за другого та третього строку сівби (на 20-49 шт.), яка складала по сорту Константинівське – 397, Східне – 425, Таврійське – 466 шт. (в середньому по фонах живлення). Варіація становила 15,0-19,1 % залежно від сорту. Цей показник тісно корелював з масою волоті ( $r = 0,90$ ). За сівби сорту Таврійське у перший строк на фоні розрахункової дози мінерального добрива спостерігали максимальний врожай зерна (4,59 т/га).

Аналізуючи силу зв'язку між урожайністю проса та іншими показниками структури врожаю за кореляційним відношенням, нами виявлено, що найвищою вона була у ознак «маса волоті» ( $r=0,86-0,88$  залежно від сорту) та «кількість зерен у волоті» ( $r=0,80-0,81$  залежно від сорту). Ці дві ознаки також тісно корелювали між собою ( $r=0,90-0,92$  залежно від сорту). Дещо нижчим був коефіцієнт кореляції, що характеризував взаємозв'язок між урожайністю та масою 1000 насінин, він становив від 0,67 до 0,69 в залежності від сорту проса. Звідси випливає, що найбільш вагомими показниками для підвищення урожайності проса – маса та кількість зерна у волоті.

**Висновки.** Індивідуальна продуктивність рослин сортів проса оцінювалася за кількістю зернівок у волоті, масою 1000 зерен, масою зернівок з однієї волоті та її довжиною. Сорт проса Таврійське, порівняно з сортом Константинівське та сортом Східне, мав вищу довжину однієї волоті (відповідно на 2,4 і 4,1 см), масу та озерненість волоті (відповідно на 0,7-0,9 г і 61-65 шт.), масу 1000 зерен (на 0,6 і 0,9 г). Внесення мінеральних добрив позитивно впливає на розвиток усіх елементів продуктивності проса. При цьому довжина волоті збільшується на 43-81 %, маса волоті на 31-75 %, кількість зерна у волоті на 20-45 %, маса 1000 зерен – на 10-20 % порівняно з неудобреним фоном. За першого строку сівби у волоті

нараховувалася менша кількість зерна (на 20-49 шт.), але зерно було крупнішим (з масою 1000 зерен на 0,2-0,7 г вищою), а волоть була довшою на 0,7-3,1 см порівняно з другим та третім строком сівби (середнє по сортах та фонах живлення).

**Література:**

1. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // *Агроном.* – 2006. – № 3. – С. 12-15.
2. Peter S.K. *Agrotechnice prosa* / S.K. Peter // *Uroda.* – 1987. – №35. – P. 208-209.
3. Шкумат В.П. Основні прийоми технології вирощування проса в південному степу України / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат // *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* – Миколаїв, 1997. – Вип. 2. – С. 30-33.
4. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта* / Б.А. Доспехов. – М., *Агропромиздат*, 1985. – 351 с.
5. Лавров К.Ф. *Просо и гречиха* / К.Ф. Лавров. – Уфа, *Башкнигоиздат*, 1982. – 160 с.

**References:**

1. Adamenko T. *Variation of agricultural climatic conditions and its influence on grain farming* / T. Adamenko // *Agronom.* - 2006. - Issue number. 4. - P. 12-15.
2. Peter S.K. *Agrotechnice prosa* /S.K. Peter // *Uroda.* – 1987. – №35. – P. 208-209.
3. Shkumat V.P. *The basic techniques of millet growing technology in the southern steppe of Ukraine* / V.P. Shkumat, N.O. Shkumat // *Bulletin of Agricultural Science Black Sea.* - Mykolaiv, 1997. - Vol. 2. - P. 30-33.
4. Dosphehov B.A. *Methods of field experience* / B.A. Dosphehov - M., *Agropromizdat*, 1985. - 351 p.
5. Lavrov K.F. *Millet and buckwheat* / K.F. Lavrov. - Ufa, *Bashknigoizdat*, 1982. - 160 p.