




УДК 633.179: 631. 53.01:631.559

Урожай та якість насіння проса прутоподібного залежно від формування його на ярусах рослини

 В. В. Дрига,  В. А. Доронін*,  Ю. А. Кравченко,
 В. В. Доронін,  О. Ю. Половинчук,  О. А. Зінченко

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна,
*e-mail: doronin1955@ukr.net

Мета. Установити особливості формування врожаю та якості насіння проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) залежно від розміщення його на ярусах рослини – волотях 1-го та 2-го ярусів. **Методи.** Лабораторний, вимірювально-ваговий, математично-статистичний. **Результати.** Достовірної різниці з виходу очищеного насіння залежно від місця його формування не було: в середньому за чотири роки вихід насіння з волотей першого ярусу становив 91,9 %, другого ярусу – 90,6 %. З'ясовано, що в умовах Центрального Лісостепу України врожайність насіння проса прутоподібного істотно залежала як від умов вирощування (року вегетації), так і від місця його формування. У середньому за роки досліджень достовірно вища урожайність насіння була сформована на волоті першого ярусу обох сортотразків. На волоті першого ярусу сортотразка 'Cave-in-Rock' вона становила 0,83 г, 'Sunburst' – 0,70 г. На волоті другого ярусу урожайність була достовірно нижчою, відповідно за сортотразками – на 0,35 та 0,31 г ($HP_{0,05}$ ярус = 0,24 г/волоть), і становила 0,48 та 0,39 г з волоті, достовірної різниці залежно від сортових особливостей не виявлено. Найбільший вплив на урожайність насіння був факторів «умови вирощування» – 47,7 % та «ярус волоті» – 32,9 %. Вплив інших факторів та їх взаємодія були незначними. Якість насіння залежала як від сортових особливостей, так і від місця його формування на рослинах. У середньому за чотири роки показники якості насіння – енергія проростання та схожість – з волотей першого ярусу були достовірно вищими в сортотразка 'Cave-in-Rock', які становили, відповідно – 33 та 34 %, а другого ярусу, навпаки, вони були вищими в сортотразка 'Sunburst' і становили 35 % ($HP_{0,05}$ сорт = 0,3 %). **Висновки.** Урожайність та якість насіння проса прутоподібного істотно залежали як від умов вирощування (року вегетації), так і від сортових особливостей та місця його формування. На волоті першого ярусу обох сортотразків була сформована найвища урожайність. Істотно вища урожайність насіння на волотях всіх порядків сформована в сортотразку 'Cave-in-Rock', порівняно з 'Sunburst'. Достовірно вищими була енергія проростання та схожість насіння, що сформувалося на волоті першого ярусу.

Ключові слова: енергія проростання; схожість; маса 1000 насінин; сортові особливості; сортотразок; фактор впливу.

Вступ

Найпоширенішими видами палива в нашій країні є похідні нафтопродуктів та газ, запаси яких з кожним роком зменшується. Тому як у світі, так і в Україні дедалі більше уваги приділяється пошуку та виробництву нових альтернативних джерел енергії, які можуть зменшити залежність держави від традиційних видів палива [1]. Україна має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії – близько 29 млн т у.п. Основними складниками потенціалу є побічна продукція сільського господарства (солома, стебла тощо) і енергетичні культури [2]. Перспективними культурами для виробництва біопалива із фітомаси є нові інтродуковані рослини: трав'янисті – просо прутоподібне (свічграс) і міскантус [3], дерев'янисті – верба й тополя [4] та цукроносні – цукрові буряки й цукрове сорго [3]. Однією із широкого спектра високопродуктивних багаторічних культур для виробництва біопалива є просо прутоподібне (*Panicum virgatum* L.) [5].

Дрига В. В., Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Доронін В. В., Половинчук О. Ю., Зінченко О. А. Урожай та якість насіння проса прутоподібного залежно від формування його на ярусах рослини. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11, № 2. <https://doi.org/10.47414/na.11.2.2023.285655>

Енергетичні рослини цінні великим урожаєм і невибагливістю до умов вирощування. Для виробництва біопалива перспективною багаторічною рослиною є просо прутоподібне, або свічграс (*Panicum virgatum* L.), яка забезпечує відносно високий урожай, низьку потребу у воді та підживленні, надійну продуктивність у широкому географічному ареалі, зменшення ерозії ґрунту, поглинання вуглецю та покращення середовища існування дикої природи [6]. Але широке впровадження проса прутоподібного у виробництво затримується низькою схожістю насіння, якому притаманний тривалий біологічний стан спокою. Тому вивчення закономірностей формування якості насіння залежно від сортових особливостей є актуальним.

На формування врожаю і якість насіння проса прутоподібного достовірно впливає структура урожайності, яка залежить від погодних умов вегетації та біологічних особливостей культури [7]. Істотний вплив мають елементи структури волоті – зі збільшенням розмірів волоті, кількості продуктивних гілочок та квіток на них зростала врожайність насіння, але водночас знижувалися його вихід та якість насінневого матеріалу [8], довжина волотей, їх кількість на рослині та висота рослин [9]. Поруч із біометричними показниками рослин і сортовими властивостями на врожайність сортів проса прутоподібного впливали і строки дозрівання та збирання насіння. Збирання насіння при 100 % побурінні волоті забезпечило істотне підвищення енергії проростання на 6 %, схожості на 9 % і маси 1000 насінин на 0,08–0,25 г порівняно зі збиранням за 50 % побуріння волоті [10]. Строки збирання також впливають на якість насіння, які залежать як від умов погоди, так і від сортових особливостей. Так, височинні екотипи свічграсу дозрівають у серпні, а низовинні – у кінці вересня. Навіть сорти однієї групи стиглості дозрівають по-різному. Сорт 'Канлоу' на два тижні раніше дозріває, ніж сорт 'Аламо', хоча вони обидва з низовинного екотипу і обидва з дуже пізньої групи стиглості. Суха погода в серпні і вересні сприяє формуванню високоякісного насіння [11].

Мета дослідження – з'ясувати особливості формування врожаю та якості насіння проса прутоподібного (*Panicum virgatum* L.) залежно від розміщення його на ярусах рослини – волотях 1-го та 2-го ярусів.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН упродовж 2019–2022 рр. Схемою досліду передбачено відбирання насіння, що сформувалося на волотях першого та другого ярусів, за 100 %-го його дозрівання. Ступінь дозрівання насіння визначали залежно від кількості побуріння волоті і рослини. За 100 %-го побуріння волоті і рослини всі життєві процеси призупиняються, включаючи і формування насіння. Такий метод широко використовується при визначенні ступеня дозрівання насіння всіх видів буряків [12, 13]. Волоті першого ярусу розміщені на найрозвинутіших стеблах, за висотою вони достовірно вищі за інші рослини; волоті другого ярусу – на менш розвинутих, нижчих стеблах. Після збирання насіння з волотей його очищали від домішок на аспіраційній колонці за швидкості повітря в колонці 13,8 м/с.

Досліди проводили з двома сортозразками: середньораннім 'Sunburst' та середньопізнім 'Cave-in-Rock', результати досліджень яких можна буде використати для включення цих сортозразків у селекційний процес при створенні нових сортів. Енергію проростання та схожість визначали згідно з методикою, розробленою в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН [14], шляхом пророщування насіння за постійної температури 20 °С з попереднім його охолодженням упродовж 7 діб за температури 10 °С на вологому субстраті. Підрахунки пророслого насіння проводили на 10-ту (енергія проростання) та 15-ту (схожість) добу. Період попереднього охолодження не входив у термін визначення схожості.

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методами дисперсійного аналізу за методом Фішера, який описаний в книзі [15] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft та методичних рекомендацій [16].

Погодні умови у фазі цвітіння та дозрівання насіння (третьа декада липня – перша декада жовтня) були сприятливими для формування його урожаю та якості. За температурним режимом вегетаційні періоди 2019–2022 рр. були теплими, середня добова температура повітря становила 15,6 °С, або перевищувала середнє багаторічне значення за роками на 2,6 та 2,8 °С, а за вологозабезпеченістю були засушливими, дефіцит вологи становив відповідно 72,0 та 18 мм. Міжфазний період «формування – дозрівання насіння» в усі роки досліджень проходив в оптимальних умовах – ГТК становив 0,6–1,1, що істотно вплинуло на формування якості насіння.

Результати досліджень

З'ясовано, що в середньому за чотири роки вихід насіння з волотей першого ярусу становив 91,9 %, другого ярусу – 90,6 %. Достовірної різниці залежно від місця формування насіння не було. За сортами вихід насіння був майже однаковим і становив з волотей першого ярусу сортозразків 'Cave-in-Rock' 90,4 %, 'Sunburst' 85,4 %, з волотей другого ярусу відповідно – 86,5 та 82,2 %.

З'ясовано, що в умовах Центрального Лісостепу України урожайність насіння проса прутоподібного істотно залежала як від умов вирощування (року вегетації), так і від місця його формування (рис. 1).

У середньому за роки досліджень достовірно вища урожайність насіння була сформована на волоті першого ярусу обох сортозразків. На волоті першого ярусу сортозразка 'Cave-in-Rock' вона становила 0,83 г, 'Sunburst' – 0,70 г. На волоті другого ярусу урожайність була достовірно нижчою, відповідно по сортозразках – на 0,35 та 0,31 г ($НІР_{0,05 \text{ ярус}} = 0,24 \text{ г/волоті}$) і становила 0,48 та 0,39 г з волоті, достовірної різниці залежно від сортових особливостей не виявлено ($НІР_{0,05 \text{ сорт}} = 0,15 \text{ г/волоті}$).

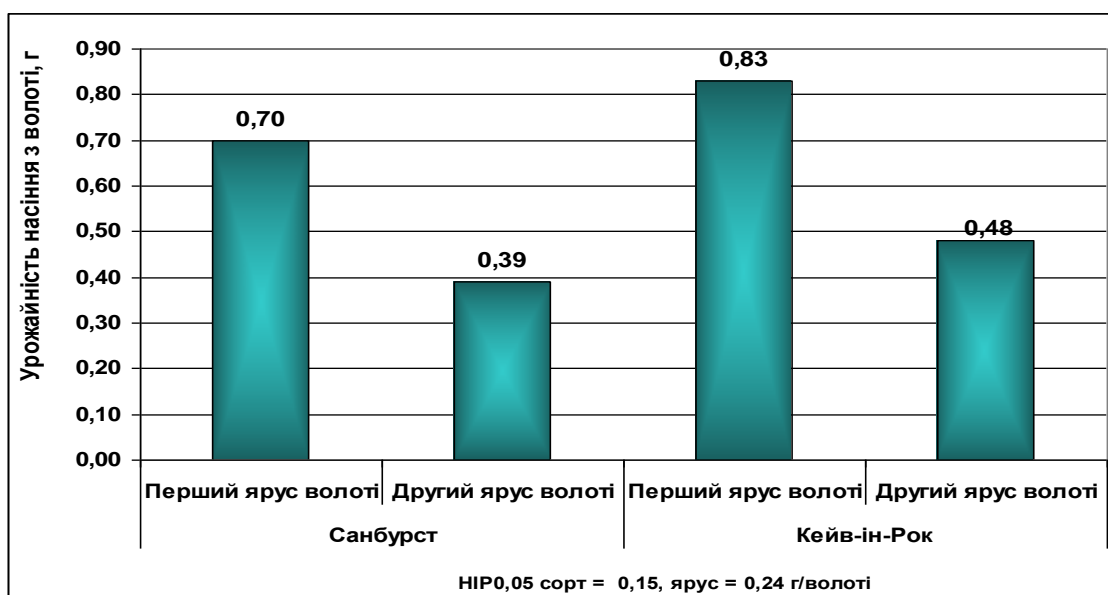


Рис. 1. Урожайність насіння залежно від місця його формування (середнє за 2019–2022 рр.)

На урожайність насіння залежно від місця його формування впливали умови вегетації в роки проведення досліджень (табл. 1). Так, в умовах 2019-го вегетаційного року врожайність насіння обох сортів з волотей першого та другого ярусів достовірно була вищою, ніж урожайність насіння, яке вирощене в умовах 2020, 2021 та 2022 рр. У середньому врожайність насіння з першого ярусу в умовах 2019 р. сортозразка 'Sunburst' становила 1,40 г/волоті, 'Cave-in-Rock' – 1,38 г/волоті, водночас як в умовах 2020 р. вона була нижчою, відповідно – 0,96 та 0,86 г/волоті, а в 2021–2022 рр. – ще нижчою ($НІР_{0,05} = 0,24 \text{ г/волоті}$).

Урожайність насіння з волотей другого ярусу також була достовірно нижчою в 2020, 2021 та 2022 рр. порівняно з 2019 р. Істотно нижчу урожайність насіння з волотей першого та другого ярусів отримано у 2021 р., коли у фазу цвітіння та формування насіння середня добова температура повітря перевищувала середню багаторічну на 5,3 °С, а дефіцит вологи становив 24 мм. На волоті першого ярусу обох сортів була сформована найвища урожайність, закономірного збільшення урожайності того чи іншого сортозразка за роками не було: у 2019 р. достовірно вища урожайність була в сортозразка 'Cave-in-Rock', у 2020 р. – у 'Sunburst', а у 2021 та 2022 рр. істотної різниці між урожайністю сортозразків не виявлено. На волоті другого ярусу в усі роки дослідження достовірної різниці з урожайності насіння не було.

Урожайність насіння (г/волоті) залежно від сортових особливостей, місця його формування на рослинах та умов вирощування

Рік	Сортозразок	Насіння, зібране з волотей	
		першого ярусу	другого ярусу
2019	'Cave-in-Rock'	1,38	0,68
	'Sunburst'	1,40	0,66
2020	'Cave-in-Rock'	0,86	0,71
	'Sunburst'	0,96	0,58
2021	'Cave-in-Rock'	0,58	0,27
	'Sunburst'	0,52	0,26
2022	'Cave-in-Rock'	0,62	0,40
	'Sunburst'	0,74	0,31
НІР _{0,05} заг.		0,69	
НІР _{0,05} умови року		0,22	
НІР _{0,05} сорт		0,15	
НІР _{0,05} ярус		0,24	

Аналіз факторів, що впливали на урожайність насіння, показав, що найбільший вплив був факторів «умови вирощування» – 47,7 % та «ярус волоті» – 32,9 % (рис. 2). Вплив інших факторів та їх взаємодія були незначними.

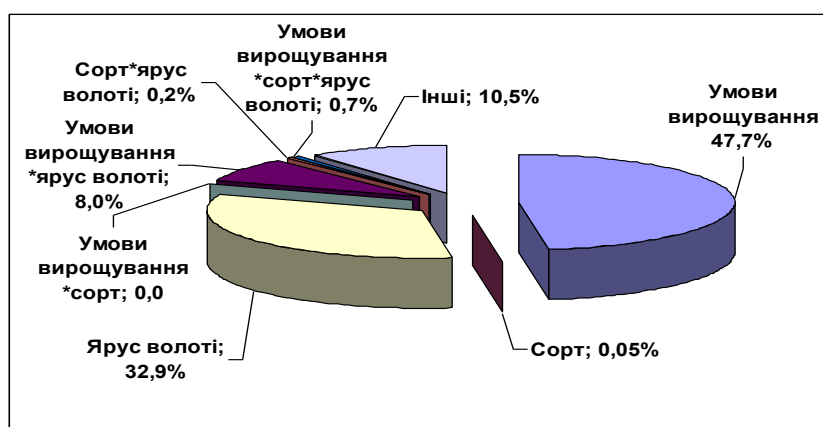


Рис. 2. Вплив чинників на урожайність насіння з волоті (середнє за 2019–2022 рр.)

Якість насіння залежала як від сортових особливостей, так і від місця його формування на рослинах (табл. 2).

Якість насіння залежно від сортових особливостей та місця його формування на рослинах (середнє за 2019–2022 рр.)

Варіант		Якість насіння		
сорт	ярус волоті	Маса 1000 шт., г	енергія проростання, %	схожість, %
'Cave-in-Rock'	I ярус	1,94	33	34
	II ярус	1,85	32	32
'Sunburst'	I ярус	1,72	22	26
	II ярус	1,89	35	35
НІР _{0,05} заг.		0,02	1,0	0,4
НІР _{0,05} сорт, ярус волоті		0,01	0,7	0,3

З'ясовано, що в середньому за чотири роки якість насіння – енергія проростання та схожість з волотей першого ярусу були достовірно вищими в сортозразка 'Cave-in-Rock', які становили, відповідно – 33 та 34 %, а другого ярусу, навпаки, вони були вищими в сортозразка 'Sunburst' і становили 35 % (НІР_{0,05} сорт = 0,3 %). Доцільно зазначити, що якість насіння, яке було сформоване на ярусах другого порядку, достовірно вища порівняно з якістю насіння з першого ярусу обох сортозразків, що зумовлено достовірно більшим вмістом поживних речовин в насінні – азоту, фосфору та калію.

За роками досліджень якість насіння – маса 1000 насінин, енергія проростання та схожість змінювались в обох сортозразках. Достовірно вищими ці показники були за вирощування насіння у вегетаційному 2019 році. Енергія проростання насіння з волотей першого та другого ярусів сортозразка 'Cave-in-Rock' в 2019 р. була 45 %, а у 2020 р., відповідно – 12 та 13 % або в 3,5 раза меншою. Схожість та маса 1000 насінин також були вищими з волотей обох ярусів, які вирощені в умовах 2019 р., порівняно з 2020–2022 рр. Аналогічна залежність спостерігалася по сортозразку 'Sunburst' (табл. 3).

Таблиця 3

Якість насіння залежно від сортових особливостей, місця його формування на рослинах та умов вирощування (2019–2022 рр.)

Рік	Варіант		Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
	сортозразок	ярус волоті			
2019	'Cave-in-Rock'	I ярус	1,97	45	45
		II ярус	2,11	42	42
	'Sunburst'	I ярус	1,87	37	38
		II ярус	2,08	32	32
2020	'Cave-in-Rock'	I ярус	1,53	12	13
		II ярус	1,75	13	13
	'Sunburst'	I ярус	1,33	10	10
		II ярус	1,88	12	12
2021	'Cave-in-Rock'	I ярус	1,98	42	42
		II ярус	1,46	46	46
	'Sunburst'	I ярус	1,94	26	26
		II ярус	2,12	88	88
2022	'Cave-in-Rock'	I ярус	2,29	34	36
		II ярус	2,11	27	28
	'Sunburst'	I ярус	1,76	14	15
		II ярус	1,51	8	9
	НІР _{0,05} заг.		0,06	3,8	3,8
	НІР _{0,05} умови вирощування		0,03	1,9	1,9
	НІР _{0,05} сорт, ярус		0,03	1,6	1,6

Достовірно вищими були енергія проростання та схожість насіння, яке формувалося в сортозразку 'Cave-in-Rock', порівняно з сортозразком 'Sunburst'. Вищими були ці показники насіння з волоті першого ярусу, ніж насіння з другого ярусу в обох сортозразках. Маса 1000 насінин, що сформувалися на другому ярусі обох сортозразків, була більшою порівняно з першим.

Аналіз факторів, що впливали на формування маси 1000 насінин, показав, що найбільший вплив був фактору «умови року» – 40,4 % та взаємодії факторів «умови року × ярус» – 19,9 % (рис. 3).

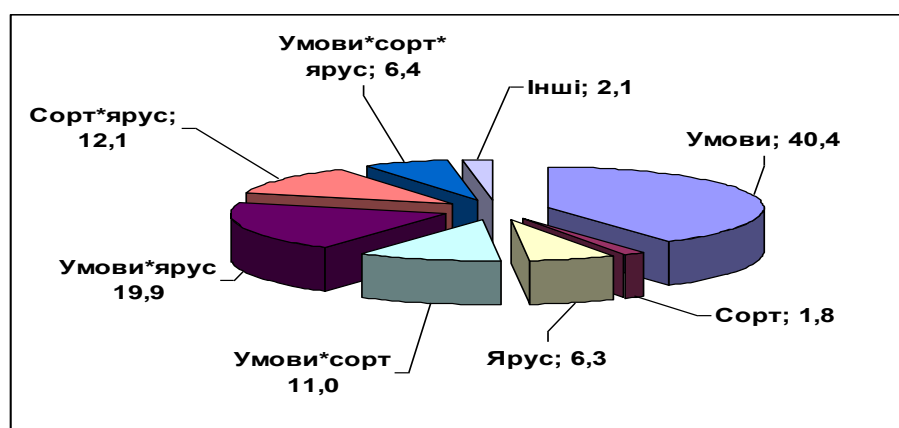


Рис. 3. Частка впливу факторів на масу 1000 насінин (середнє за 2019–2022 рр.)

На формування енергії проростання та схожості насіння найбільшим був вплив фактору «умови року» та взаємодії факторів «умови року × ярус», відповідно – 58,9 і 58,8 % та 14,7 і 15,0 % (рис. 4). Вплив інших факторів на формування якості насіння був незначним.

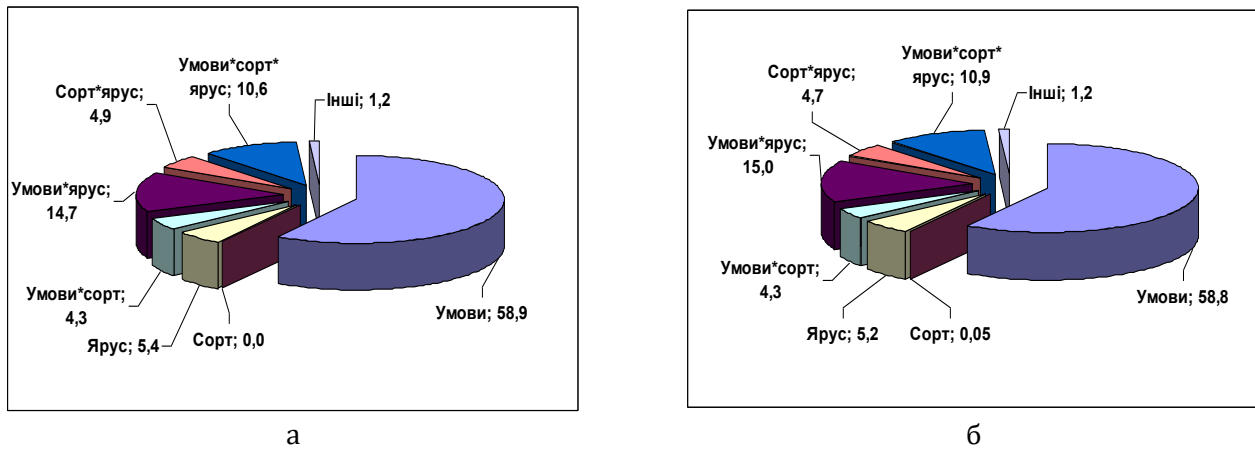


Рис. 4. Частка впливу факторів на якість насіння (середнє за 2019–2022 рр.):
а) енергія проростання, б) схожість

Висновки

Урожайність та якість насіння проса прутоподібного істотно залежали як від умов вирощування (року вегетації), так і від сортових особливостей та місця його формування. На волоті першого ярусу обох сортозразків була сформована найвища урожайність. Істотно вища урожайність насіння на волотях всіх порядків сформована в сортозразку 'Cave-in-Rock', порівняно з 'Sunburst'. Достовірно вищими були енергія проростання та схожість насіння, що сформувалося на волоті першого ярусу.

Використана література

1. Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Дрига В. В., Доронін В. В. Формування садивного матеріалу міскантусу в другому році вегетації залежно від елементів технології його вирощування. *Біоенергетика*. 2018. № 2. С. 28–31.
2. Гелетуша Г. Г., Железна Т. А. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. *Промислова теплотехніка*. 2017. Т. 39, № 2. С. 60–64.
3. Можарівська І. А. Технологія вирощування малопоширених енергетичних культур для виробництва різних видів біопалива. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. Вип. 19. С. 85–89.
4. Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Фучило О. Я., Літвін В. М. Досвід та перспективи вирощування тополі (*Populus sp.l.*) в Південному Степу України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2009. Вип. 7. С. 66–69.
5. Гументик М.Я. Удосконалення елементів технології вирощування Проса прутоподібного в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9. С. 15–20.
6. Shastri Y. N., Hansen A. C., Rodriguez L. F., Ting K. C. Switchgrass – practical issues in developing a fuel crop. *CABI Reviews*. 2012. Vol. 2012. P. 1–14. doi: 10.1079/pavsnnr20127037
7. Kulyk M., Shokalo N., Dinets O. Morphometric indices of plants, biological peculiarities and productivity of industrial energy crops. *Development of modern science: the experience of European countries and prospects for Ukraine*. 3rd ed. Riga : Baltija Publ., 2019. P. 411–431. doi: 10.30525/978-9934-571-78-7_54
8. Кулик М., Рій О., Крайсвітній П. Насіннева продуктивність проса лозовидного (*Panicum virgatum L.*) другого року вегетації. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер.: Аграрія*. 2013. Вип. 17(2). С. 215–219.
9. Кулик М. І., Рожко І. І. Урожайні властивості та посівні якості насіння проса прутоподібного залежно від умов вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 2. С. 78–84. doi: 10.31210/visnyk2018.02.12
10. Dryha V. V., Doronin V. A., Sinchenko V. M. et al. Influence of harvesting terms on the quality of switchgrass seeds. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 3. P. 8–13, doi: 10.15421/2021_134
11. Seed Production. *Switchgrass Production Guide for Oklahoma* / J. Malone J., G. Hiner (Eds.). Stillwater, OK : Oklahoma Cooperative Extension Service, 2002. P. 28–30. URL: <http://switchgrass.okstate.edu/productionguide/productionguide.pdf>
12. Czibere L. A cukorrepavetomag – termeles aktualis problemai. *Cukorrepa – termelesi kutate jntezet Kiadana*. Budapest, 1986. S. 14–15.

13. Podlaski G., Chrobak Z. Einige Methoden zur Beurteilung des Reifegrades des Zuckerrübensaatgutes. Warsaw : Hochschule für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenproduktion, 1980. S. 515–530.
14. Доронін В. А., Кравченко Ю. А., Бусол М. В. та ін. Визначення схожості насіння проса прутоподібного (свічграсу) *Panicum virgatum* L. (Методичні рекомендації). Київ : ІБКІЦБ НААН, 2015. 10 с.
15. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. О. В. Єщенко Київ : Дія, 2005. 288 с.
16. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті STATISTICA 6. Методичні вказівки. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 55 с.

References

1. Doronin, V. A., Kravchenko, Yu. A., Dryha, V. V., & Doronin, V. V. (2018). Miscanthus planting material formation in the second year of vegetation depending on the cultivation technology. *Bioenergy*, 2, 28–31. [In Ukrainian]
2. Heletukha, H. H., & Zheliezna, T. A. (2017). State of the art and prospects for bioenergy development in Ukraine. *Industrial Heat Engineering*, 39(2), 60–64. doi: 10.31472/ihe.2.2017.09 [In Ukrainian]
3. Mozharivska, I. A. (2013). Technology of growing rare energy crops for the production of various types of biofuel. *Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 19, 85–89. [In Ukrainian]
4. Fuchylo, Ya. D., Sbytna, M. V., Fuchylo, O. Ya., & Litvin, V. M. (2009). Experience and prospects of growing poplar (*Populus* sp.l.) in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Works of the Forest Academy of Sciences of Ukraine*, 7, 66–69. [In Ukrainian]
5. Humentyk, M. Ya. (2020). Improvement of elements of the technology of growing millet in the conditions of the forest-steppe of Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science*, 9, 15–20. [In Ukrainian]
6. Shastri, Y. N., Hansen, A. C., Rodriguez, L. F., & Ting, K. C. (2012). Switchgrass – practical issues in developing a fuel crop. *CABI Reviews*, 2012, 1–14. doi: 10.1079/pavsnnr20127037
7. Kulyk, M., Shokalo, N., & Dinets, O. (2019). Morphometric indices of plants, biological peculiarities and productivity of industrial energy crops. In *Development of modern science: the experience of European countries and prospects for Ukraine* (3rd ed., pp. 411–431). Riga: Baltija Publ. doi: 10.30525/978-9934-571-78-7_54
8. Kulyk, M., Rii, O., & Kraisvitnii, P. (2013). Seed productivity of vine-shaped millet (*Panicum virgatum* L.) in the second year of vegetation. *Bulletin of the Lviv National Agrarian University. Series Agronomy*, 17(2), 215–219. [In Ukrainian]
9. Kulyk, M. I., & Rozhko, I. I. (2018). Harvest properties and sowing quality of the seeds of rod-shaped millet depending on growing conditions. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 78–84. doi: 10.31210/visnyk2018.02.12 [In Ukrainian]
10. Dryha, V. V., Doronin, V. A., Sinchenko, V. M., Kravchenko, Yu. A., Honcharuk, H. S., Zatserkovna, N. S., Karpuk, L. M., & Mykolaiko, V. P. (2021). Influence of harvesting terms on the quality of switchgrass seeds. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(3), 8–13. doi: 10.15421/2021_134
11. Malone J., & Hiner, G. (Eds.). (2002). Seed Production. In *Switchgrass Production Guide for Oklahoma* (pp. 28–30). Stillwater, OK: Oklahoma Cooperative Extension Service. Retrieved from <http://switchgrass.okstate.edu/productionguide/productionguide.pdf>
12. Czibere, L. (1986). A cukorrepavetomag – termeles aktualis problemai. In *Cukorrepa – termelesi kutate jntezet Kiadanua* (s. 14–15). Budapest: N. p.
13. Podlaski, G., & Chrobak, Z. (1980). *Einige Methoden zur Beurteilung des Reifegrades des Zuckerrübensaatgutes* (s. 515–530). Warsaw: Hochschule für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenproduktion.
14. Doronin, V. A., Kravchenko, Yu. A., Busol, M. V., Doronin, V. V., Mandrovska, S. M., & Honcharuk, H. S. (2015). *Significance of similarity of common millet (switchgrass) Panicum virgatum L. (Methodological recommendations)*. Kyiv: IBC&SB NAAN. [In Ukrainian]
15. Yeshchenko, O. V. (Ed.). *Fundamentals of scientific research in agronomy*. Kyiv: Diya. [In Ukrainian]
16. Ermantraut, E. R., Prysiazniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statistical analysis of agronomic experimental data in the package STATISTICA 6. Methodological instructions*. Kyiv: PoligrafConsulting. [In Ukrainian]

UDC 633.179: 631. 53.01:631.559

Dryha, V. V., Doronin, V. A.*, Kravchenko, Yu. A., Doronin, V. V., Polovynchuk, O. Yu., & Zinchenko, O. A. (2023). Seed yield and quality of switchgrass formed in different plant tiers. *Advanced Agritechnologies*, 11(2). <https://doi.org/10.47414/na.11.2.2023.285655> [In Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03141, Ukraine, *e-mail: doronin1955@ukr.net*

Purpose. To establish the features of yield formation and seed quality in switchgrass (*Panicum virgatum* L.) depending on its location on the plant – panicles of the 1st and 2nd tiers. **Methods.** Laboratory, measuring and weighing, mathematical and statistical. **Results.** There was no significant difference in the yield of cleaned seeds depending on the place of their formation. On average over four years, the yield of seeds from panicles of the first tier

was 91.9% and from the second tier 90.6%. It was found out that in the Central Forest Steppe of Ukraine, the yield of switchgrass seeds significantly depended on both the growing conditions (year) and the panicle tier. On average over the years of research, significantly higher seed yield was formed on the panicle of the first tier of both varieties. It was 0.83 g on the panicle of the first tier in variety 'Cave-in-Rock' and 0.70 g in 'Sunburst'. On the panicle of the second tier, the productivity was significantly lower – by 0.35 and 0.31 g, respectively ($LSD_{0.05 \text{ tier}} = 0.24$), and was 0.48 g and 0.39 g per panicle. Any significant difference based on varietal characteristics was not detected. The biggest influence on seed yield made cultivation conditions of the year (47.7%) followed by panicle layer (32.9%). The influence of other factors and their interaction was insignificant. The quality of the seed depended both on varietal characteristics and on the place of its formation on the plants. On average, over four years, the seed quality indicators - germination energy and germination – from panicles of the first tier were significantly higher in 'Cave-in-Rock', amounting 33% and 34%, respectively. In the second tier, on the contrary, the indicators were higher in 'Sunburst' and amounted to 35% ($LSD_{0.05 \text{ variety}} = 0.3\%$). **Conclusions.** The yield and quality of switchgrass seeds was significantly affected by cultivation conditions of the year, varietal characteristics and the place of grain formation. The highest yield was formed on the panicle of the first tier in both varieties. 'Cave-in-Rock' formed significantly higher seed yield on the panicles of all tiers, compared to 'Sunburst'. A significantly higher seed germination and germination energy was obtained with the seeds harvested from the panicles of the first tier.

Keywords: *germination energy; germination; 1000-seed weight; varietal features; variety sample; influence factor.*

Надійшла / Received 03.07.2023
Погоджено до друку / Accepted 24.07.2023