

УДК: 633.179(477.4-292.485)

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ
НА УРОЖАЙНІСТЬ ПРОСА
ЛОЗОВИДНОГО ПЕРШОГО
РОКУ ВЕГЕТАЦІЇ**

Ю.Ю. БРАНІЦЬКИЙ, директор
Уладово-Люлинецької дослідно-
селекційної станції Інституту
біоенергетичних культур і цукрових
буряків НААН, асистент ВНАУ
О.В. МАЗУР, канд. с.-г. наук, доцент
О.О. АЛЕКСЄЄВ, канд. с.-г. наук,
старший викладач
Вінницький національний аграрний
університет

У статті встановлено вплив окремих технологічних прийомів вирощування на висоту і кількість стебел рослин проса лозовидного. Виявлено, що вирішальним у реалізації урожайності проса лозовидного має оптимальне значення як висоти рослин, так кількості стебел шт./м². Вищу урожайність сухої біомаси було отримано на варіанті досліді, де сівбу було проведено у першу декаду травня, середній рівень урожайності на цьому варіанті склав 3,3 т/га і 2,8 т/га у сортів Кейв-ін-рок та Картадж, що на 0,2 та 0,3 т/га вище порівняно із варіантами, де строки сівби були у третій декаді квітня та травня.

Найвищу урожайність сухої біомаси проса лозовидного було отримано на варіанті досліді, де глибина загортання насіння склала 1 см. Середня урожайність на цьому варіанті упродовж років досліджень склала 3,2 та 2,8 т/га у сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок та Картадж.

Найвищі показники висоти рослин було отримано на варіанті досліді, де ширина міжрядь склала 15 см, а найвищу урожайність одержано у рослин першого року вегетації на варіанті досліді, де ширина міжрядь склала 30 см – 3,6 і 2,8 т/га у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж. Найкращий варіант передпосівного обробітку ґрунту, де проводилося дві передпосівні культивуації та до і післяпосівне коткування ґрунту і отримано найвищу урожайність сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок – 3,5 та Картадж – 2,7 т/га.

Найвищий рівень урожайності сухої біомаси проса лозовидного отримано на варіанті, де було проведено ручні прополювання та послідуочі міжрядні обробітки у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж – 3,7 та 2,8 т/га. Проте, урожайність сухої біомаси проса лозовидного на варіанті досліді, де вносили ґрунтовий гербіцид Прімекстра TZ Голд» 50 % (4 л/га) та проведено міжрядні обробітки склала 3,5 та 2,7 т/га, а це порівняно із контролем у межах похибки досліді.

Ключові слова: просо лозовидне, строки сівби, ширина міжрядь, глибина загортання насіння, передпосівний обробіток, боротьба із бур'янами.

Табл. 10. Літ. 12.

Постановка проблеми. На даний час, в умовах дефіциту енергоресурсів у світі все більше уваги приділяється можливості використання альтернативних джерел енергії, в т.ч. спеціально вирощених енергетичних культур і доступного потенціалу рослинних решток сільськогосподарського господарства. Водночас наша країна має великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання, має добрі передумови для розширення використання рослинних решток на біопаливо. Передбачається динамічне зростання обсягів використання енергії біомаси в 2030 році – до 20 млн. т у. п. або до 10 % від загального енергоспоживання [1].

Як зазначає В. Л. Курило зі співавторами [2], Україна за природно-економічними чинниками належить до країн із надзвичайно сприятливими умовами для забезпечення продовольчої безпеки та має високий потенціал створення стабільного ринку енергетичних культур для використання в біопаливній промисловості. Залучення відновлюваних джерел енергії усіх видів і, передусім, біомаси шляхом трансформації енергії фотосинтезу в доступній для використання в економіці держави формі сприятиме зниженню рівня енергозалежності України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами досліджень М. Роїка, В. Курила, М. Гументика [3], В.А. Мазура, О.М. Ганженка, Д.С. Шляхтурова [4], М. Я. Гументика [5] для зменшення витрат традиційних джерел енергії і використання біопалива із фітомаси практичний інтерес представляють такі рослини: просо лозовидне (світчграс), міскантус, сорго й ряд інших біоенергетичних культур. Один із шляхів розв'язання енергетичної залежності є інтродукція нових нетрадиційних рослин, що характеризуються широкою екологічною пластичністю, стійкістю проти несприятливих погодних умов, бур'янів, шкідників і хвороб, високою продуктивністю та іншими цінними показниками. При цьому перевагу віддають багаторічним видам, зокрема *Panicum virgatum* L. – просо лозовидне [6].

Д.Б. Рахметов [6] вказує, що багаторічні інтродуценти забезпечують високу продуктивність орної землі, дозволяють мінімілізувати обробіток ґрунту, покращити його агрономічні та агрохімічні властивості. Відзначаючись потужною кореневою системою та невибагливістю до умов вирощування, вони мають важливі перспективи для вирощування на еродованих та рекультивованих ґрунтах.

Методика проведення досліджень. Експериментальні дослідження здійснювали за методиками [7, 8]. Фенологічні спостереження під час росту й розвитку рослин [9] та згідно з класифікацією фаз розвитку багаторічних трав [10]. Облік кількісних показників проса лозовидного за методикою [11].

Облік урожайності проводили на час закінчення вегетації рослин шляхом скошування рослин, зважуванням та перерахунку на суху вагу після

визначення відсотка вологи [12, 13].

Виклад основного матеріалу. Висота рослин і кількість продуктивних стебел є основними ознаками, що визначають рівень урожайності сухої біомаси проса лозовидного.

Ці ознаки є взаємодоповнюючими та вклад кожної із них в формування урожайності є нерівнозначним та потребує вивчення. Кількість стебел та висота рослин проса лозовидного першого року вегетації залежно від строків сівби показано у (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість стебел (шт./м²) та висота рослин, (см) проса лозовидного першого року вегетації, залежно від строку сівби 2014-2017 рр.

Сорт (фактор А)	Строки сівби (фактор Б)	Біометричні показники									
		Кількість стебел (шт./м ²)					Висота рослин, (см)				
		2014	2015	2016	2017	Серед- не	2014	2015	2016	2017	Серед- не
Кейв-ін- рок (Cave-in- rock)	Сівба – III декада квітня	465,8	372,3	448,9	387,5	418,6	65,4	53,6	61,2	59,8	60,0
	Сівба – I декада травня	476,8	396,9	461,6	403,8	434,8	69,8	56,2	64,1	62,1	63,1
	Сівба – III декада травня	415,9	357,1	406,7	369,5	387,3	61,2	48,9	57,3	57,2	56,2
Картадж (Carthage)	Сівба – III декада квітня	389,6	365,2	378,5	363,1	374,1	55,1	45,6	52,3	50,0	51,0
	Сівба – I декада травня	398,2	379,7	387,2	375,7	385,2	58,9	47,1	54,8	52,6	53,4
	Сівба – III декада травня	381,5	367,9	370,1	354,9	368,6	53,6	43,0	49,6	47,8	48,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найвищу кількість стебел було отримано на варіанті дослідження, де сівбу було проведено у першій декаді травня, середнє значення за роки досліджень склало 434,8 шт./м², у сорту Кейв-ін-рок та 385,2 шт./м², у сорту Картадж. На цьому варіанті дослідження було встановлено найвищі показники висоти рослин, що склали 63,1 см у сорту Кейв-ін-рок та 53,4 см у сорту Картадж, що краще порівняно із варіантом дослідження, де сівбу було проведено у першій декаді квітня на 3,1 і 2,4 см, та на 6,9 і 4,9 см, порівняно із варіантом, де сівбу було проведено у третій декаді травня у сортів Кейв-ін-рок та Картадж. Вказаний варіант дослідження виявився кращим порівняно із варіантом, де сівбу було проведено у

третій декаді квітня за кількістю стебел на 16,2 шт. у сорту Кейв-ін-рок та на 11,1 шт. у сорту Картадж, а також порівняно із варіантом, де строки сівби було проведено у третій декаді травня кількість стебел на кращому варіанті була вищою на 47,5 шт. у сорту Кейв-ін-рок та на 16,6 шт. у сорту Картадж.

Встановлено, що найбільшу кількість стебел рослини проса лозовидного сформували в умовах 2014 року, що пов'язано з кращим вологозабезпеченням, яка змінювалася від 381,5 до 476,8 шт., а найменшу кількість стебел було отримано в умовах 2015 року, яка варіювала від 357,1 шт. до 396,9 шт.

Встановлення оптимальних строків сівби проса лозовидного дозволить одержати максимальний вихід сухої біомаси з гектара.

Кращий строк сівби повинен врахувати оптимальні показники, як за температурним режимом, так і, насамперед, за вологозабезпеченням, що у сукупності визначить сприятливі умови для проростання насіння і одержання дружних і рівномірних сходів. Це у послідуєчому відобразиться на енергійному та інтенсивному рості й розвитку рослин.

За результатами наших досліджень, вищу урожайність сухої біомаси було отримано на варіанті досліду, де сівбу було проведено у першу декаду травня, середній рівень урожайності на цьому варіанті склав 3,3 т/га і 2,8 т/га у сортів Кейв-ін-рок та Картадж, що на 0,2 та 0,3 т/га вище порівняно із варіантами, де строки сівби були у третій декаді квітня та третій декаді травня (табл. 2.).

Таблиця 2

Урожайність сортів проса лозовидного першого року вегетації залежно від строків сівби за 2014-2017 рр.

Сорт (фактор А)	Строки сівби (фактор Б)	Урожайність сухої біомаси, т/га				
		2014	2015	2016	2017	Середнє
Кейв-ін-рок (Cave-in-rock)	Сівба – III декада квітня	3,3	2,8	3,1	3,0	3,1
	Сівба – I декада травня	3,7	3,1	3,3	3,2	3,3
	Сівба – III декада травня	3,2	2,9	3,0	2,9	3,0
Картадж (Carthage)	Сівба – III декада квітня	2,8	2,4	2,6	2,7	2,6
	Сівба – I декада травня	3,0	2,7	2,8	2,8	2,8
	Сівба – III декада травня	2,6	2,2	2,5	2,6	2,5
НІР _{0,05} головного ефекту чинника А		0,1	0,1	0,1	0,11	
НІР _{0,05} головного ефекту чинника В		0,2	0,14	0,17	0,18	
НІР _{0,05} взаємодії АВ		0,18	0,13	0,15	0,16	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Найвищу урожайність сухої біомаси – 3,7 і 3,0 т/га було отримано в умовах 2014 року, що на нашу думку, пов'язано із оптимальним режимом вологозабезпечення упродовж всього вегетаційного періоду.

Крім того, високу урожайність сухої біомаси – 3,3 та 2,8 т/га було отримано в умовах 2016 року, що вказує на сприятливий гідротермічний режим, що склався упродовж вегетаційного періоду сортів Кейв-ін-рок та Картадж. Нижчу урожайність сухої біомаси отримано в умовах 2015 року, яка на кращому варіанті досліду склала 3,1 та 2,7 т/га у сортів Кейв-ін-рок та Картадж.

Поряд із визначенням оптимальних строків сівби важливим є встановлення кращої глибини загорання насіння. Проведення сівби на необхідну глибину загорання насіння дозволить створити оптимальні умови для проростання насіння і появи дружних сходів, які забезпечать формування необхідної густоти стояння, що сприятиме одержанню максимальної урожайності сухої біомаси проса лозовидного. Нами встановлено кращий варіант досліду за глибиною загорання насіння, де отримано найвищу кількість стебел та висоту рослин (табл. 3.3). Найвищу кількість стебел було отримано на варіанті досліду, де глибина загорання насіння склала 1 см у сортів Кейв-ін-рок – 450,6 шт./м² та Картадж – 399,9 шт./м², що більше

Таблиця 3

**Кількість стебел (шт./м²) та висота рослин, (см) проса лозовидного
першого року вегетації, залежно від глибини загорання насіння,
2014-2017 рр.**

Сорт (фактор А)	Глибина загорання, см (фактор Б)	Біометричні показники									
		Кількість стебел (шт./м ²)					Висота рослин, (см)				
		2014	2015	2016	2017	Серед- не	2014	2015	2016	2017	Серед- не
Кейв-ін-рок (Cave-in- rock)	0,5	415,7	368,4	405,7	392,8	395,7	60,3	47,6	57,3	56,3	55,4
	1	471,6	401,2	467,8	461,6	450,6	68,7	55,4	63,7	61,8	62,4
	1,5	465,8	392,3	456,1	450,3	441,1	64,1	52,8	60,4	58,6	59,0
Картадж (Carthage)	0,5	387,5	354,9	390,1	345,9	369,6	53,4	43,7	49,8	47,9	48,7
	1	421,2	385,7	416,2	376,7	399,9	57,3	46,8	53,7	51,5	52,3
	1,5	409,6	373,1	405,5	361,2	387,4	55,2	45,6	51,5	49,9	50,6

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

порівняно із варіантом досліду, де глибина загорання становила 0,5 см на 54,9 та 30,3 шт./м², а порівняно із варіантом, де глибина загорання насіння склала 1,5 см на 9,5 та 12,5 шт./м² більше. Найвищу урожайність сухої біомаси проса лозовидного було отримано на варіанті досліду, де глибина загорання насіння склала 1 см (табл. 4). Середня урожайність на цьому варіанті упродовж років

досліджень склала 3,2 та 2,8 т/га у сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок та Картадж. Цей варіант забезпечив підвищення урожайності на 0,4 і 0,1; 0,3 та 0,1 т/га, порівняно із варіантами досліду, де глибина загорання насіння склала 0,5 та 1,5 см, відповідно у сортів Кейв-ін-рок та Картадж. Таким чином, за глибини загорання насіння 1 см було одержано найвищу урожайність сухої біомаси сортів проса лозовидного першого року вирощування.

Таблиця 4

Урожайність сортів проса лозовидного першого року вегетації залежно від глибини загорання насіння за 2014-2017 рр.

Сорт (фактор А)	Глибина загорання, см (фактор Б)	Урожайність сухої біомаси, т/га				
		2014	2015	2016	2017	Середнє
Кейв-ін-рок (Cave-in-rock)	0,5	3,0	2,7	2,8	2,7	2,8
	1	3,6	3,0	3,2	3,1	3,2
	1,5	3,4	2,9	3,0	2,9	3,1
Картадж (Carthage)	0,5	2,9	2,1	2,5	2,4	2,5
	1	3,1	2,6	2,9	2,9	2,8
	1,5	2,8	2,5	2,7	2,6	2,7
НІР _{0,05} головного ефекту чинника А		0,06	0,09	0,09	0,09	
НІР _{0,05} головного ефекту чинника В		0,1	0,14	0,13	0,15	
НІР _{0,05} взаємодії АВ		0,1	0,12	0,12	0,13	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Проте, у розрізі років досліджень найвищу урожайність було отримано в умовах 2014 року – 3,6 та 3,1 т/га, в умовах 2016 року – 3,2 і 2,9 т/га та 2017 року – 3,1 і 2,9 т/га, у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж, це вказує на більш сприятливі умови за гідротермічним режимом, які склалися упродовж вегетаційного періоду цих років досліджень. Менш сприятливий гідротермічний режим склався в умовах 2015 року, де отримано нижчу урожайність сухої біомаси проса лозовидного 3,0 та 2,6 т/га у сортів проса, які вивчалися.

Встановлено, що найвищі показники висоти рослин було одержано на варіанті досліду, де ширина міжряддя склала 15 см, це пов'язано із конкуренцією рослин за світло (табл. 5). Середній показник висоти рослин першого року вегетації склав 75,7; 65,0 см, це на 6,7 і 4,9 та 13,6 і 10,2 см більше ніж на варіантах досліду, де ширина міжрядь склала 30 і 45 см. На противагу висоті рослин, кількість стебел на варіанті із шириною міжряддя 15 см виявилася найменшою і склала у сортів Кейв-ін-рок – 264,9 та Картадж – 210,6 шт./м², що на 100,3 і 102,1 шт./м² менше ніж на варіанті, де ширина міжряддя склала 45 см, і на 183,9 та 172,7 шт./м² менше ніж на варіанті, де ширина міжряддя склала 30 см.

Таблиця 5

**Кількісні показники рослин проса лозовидного першого року
вегетації, залежно від ширини міжрядь**

Сорт (фактор А)	Ширина міжрядь (фактор Б)	Висота рослин, см					Кількість стебел, шт./м ²				
		2014	2015	2016	2017	Серед- не	2014	2015	2016	2017	Серед- не
Кейв-ін-рок (Cave-in- rock)	15 см	83,2	69,8	76,2	73,4	75,7	278,9	256,7	264,4	259,6	264,9
	30 см	75,6	61,3	67,8	71,2	69,0	477,1	405,2	462,7	450,1	448,8
	45 см	67,4	56,5	63,9	60,7	62,1	389,6	345,1	368,7	357,3	365,2
Картадж (Carthage)	15 см	69,8	61,2	65,7	63,4	65,0	225,6	198,6	213,7	204,5	210,6
	30 см	63,5	54,4	61,6	60,7	60,1	398,5	371,5	385,4	377,8	383,3
	45 см	60,0	49,1	56,7	53,5	54,8	337,7	289,1	318,5	305,6	312,7

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Встановлення оптимальної ширини міжрядь, сприятиме одержанню найвищої урожайності сухої біомаси проса лозовидного (табл. 6). Враховуючи, що найвищі показники висоти рослин було отримано на варіанті досліду, де ширина міжрядь склала 15 см, (див. табл. 5), а найвищу урожайність одержано у рослин проса лозовидного першого року вегетації на варіанті досліду, де ширина міжрядь склала 30 см – 3,6 і 2,8 т/га у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж. Це вказує, що вирішальним у реалізації урожайності проса лозовидного має оптимальне значення як висоти рослин, так кількості стебел шт./м², так як це спостерігається на цьому варіанті досліду, (див. табл. 5),

Таблиця 6

**Урожайність проса лозовидного першого року вегетації, залежно від
ширини міжрядь**

Сорт (фактор А)	Ширина міжрядь (фактор Б)	Урожайність сухої біомаси, т/га				
		2014	2015	2016	2017	Середне
Кейв-ін-рок (Cave-in-rock)	15 см	2,9	2,7	2,8	2,7	2,8
	30 см	3,7	3,4	3,5	3,6	3,6
	45 см	3,4	3,1	3,2	3,2	3,2
Картадж (Carthage)	15 см	2,5	2,2	2,3	2,3	2,3
	30 см	2,9	2,6	2,8	2,7	2,8
	45 см	2,8	2,4	2,7	2,6	2,6
НІР _{0,05} головного ефекту чинника А		0,1	0,1	0,1	0,1	
НІР _{0,05} головного ефекту чинника В		0,15	0,12	0,15	0,15	
НІР _{0,05} взаємодії АВ		0,14	0,11	0,13	0,16	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

порівняно із варіантами досліду, де ширина міжрядь була 15 та 45 см. Отже, за ширини міжрядь 30 см отримано найвищу урожайність сухої біомаси проса лозовидного – 3,6 та 2,8 т/га у сортів Кейв-ін-рок та Картадж.

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є створення сприятливого водно-повітряного та теплового режимів ґрунту. Крім того, передпосівний обробіток ґрунту повинен сприяти покращенню фізико-хімічних його властивостей. Проведення якісної сівби дрібним насінням проса лозовидного вимагає ретельної підготовки поверхні ґрунту, вирівнювання, допосівного і післяпосівного ущільнення, що забезпечує дружність і рівномірність появи сходів та формування оптимальної густоти посіву для реалізації генетичного потенціалу закладено у сортах. Крім того, передпосівний обробіток ґрунту повинен сприяти знищенню бур'янів та інших шкочинних об'єктів (хвороб і шкідників). Встановлено кращий варіант досліду, де вивчався передпосівний обробіток ґрунту (табл. 7) і отримано найвищу кількість стебел шт./м² та висоту рослин. Найкращий варіант досліду було одержано, де передпосівний обробіток ґрунту включав дві культивації та до і післяпосівне коткування ґрунту.

Таблиця 7

**Біометричні показники рослин проса лозовидного
залежно від передпосівного обробітку ґрунту та сортових особливостей**

Сорт (фактор А)	Передпосів- ний обробіток ґрунту (фактор Б)	Висота рослин, см					Кількість стебел, шт./м ²				
		2014	2015	2016	2017	Серед- не	2014	2015	2016	2017	Серед- не
Кейв-ін- рок (Cave-in- rock)	2-культивації	64,5	52,3	61,8	58,5	59,3	467,8	393,2	448,2	434,7	436,0
	2-культивації + коткування	68,3	57,4	64,5	61,2	62,9	476,5	404,6	461,4	450,3	448,2
	«no till»	59,8	48,7	57,5	55,2	55,3	442,3	371,2	423,6	412,3	412,4
Картадж (Carthage)	2-культивації	57,9	44,7	53,1	51,2	51,7	383,1	359,7	373,8	369,8	371,6
	2-культивації + коткування	61,0	48,5	57,6	54,8	55,5	399,2	372,6	386,5	375,9	383,6
	«no till»	52,9	41,4	48,7	45,3	47,1	371,2	348,7	358,9	352,3	357,8

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

На цьому варіанті отримано найвищі показники висоти рослин 62,9 та 55,5 см, а також найвищу кількість стебел у сортів Кейв-ін-рок – 448,2 та Картадж – 383,6 шт./м². Цей варіант забезпечив приріст висоти рослин та кількості стебел порівняно із варіантом, де було проведено лише дві культивації на 3,6 і 3,8 см, а кількості стебел на 12,2 і 12,0 шт./м². Порівняно із варіантом, де було проведено сівбу насіння у необроблений ґрунт «no till» приріст висоти рослин склав 7,6 та 8,4 см, а кількості стебел – 35,8 та 25,8 шт./м². Крім того, нами встановлено кращий варіант передпосівного обробітку ґрунту (табл. 8), де проводилося дві

передпосівні культивації та до і післяпосівне коткування ґрунту і отримано найвищу урожайність сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок – 3,5 та Картадж – 2,7 т/га. Це вище порівняно із варіантом, де проводилося дві культивації та забезпечило прибавку урожайності на 0,2 і 0,3 т/га, а порівняно із проведенням сівби насіння у необроблений ґрунт «no till» на 1,1 і 0,6 т/га, відповідно у сортів Кейв-ін-рок та Картадж.

Таблиця 8

**Урожайність рослин проса лозовидного
залежно від передпосівного обробітку ґрунту та сортових особливостей**

Сорт (фактор А)	Передпосівний обробіток ґрунту (фактор Б)	Урожайність, т/га				
		2014	2015	2016	2017	Середнє
Кейв-ін-рок (Cave-in-rock)	2-культивації	3,6	3,1	3,3	3,2	3,3
	2-культивації + коткування	3,8	3,3	3,5	3,4	3,5
	«no till»	2,5	2,2	2,4	2,3	2,4
Картадж (Carthage)	2-культивації	2,6	2,2	2,4	2,3	2,4
	2-культивації + коткування	2,9	2,5	2,7	2,6	2,7
	«no till»	2,2	2,0	2,1	2,1	2,1
НР0,05 головного ефекту чинника А		0,1	0,07	0,09	0,1	
НР0,05 головного ефекту чинника В		0,15	0,11	0,14	0,15	
НР0,05 взаємодії АВ		0,13	0,1	0,12	0,13	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

У розрізі років досліджень найвищу урожайність сухої біомаси було отримано в умовах 2014 року – 3,8 та 2,9 т/га на варіанті досліду, де проводилося дві передпосівні культивації та до і після сходове коткування ґрунту. В умовах 2016 і 2017 років урожайність сухої біомаси на цьому варіанті досліду склала 3,5; 2,7 та 3,4; 2,6 т/га, нижча урожайність сухої біомаси проса лозовидного була в умовах 2015 року – 3,3 та 2,5 т/га у сортів Кейві-ін-рок та Картадж, відповідно.

Боротьба з бур'янами, у перший рік вегетації, (табл. 9), які наносять найбільшу шкоду на початку росту й розвитку рослин проса лозовидного хімічним та агротехнічним методом є дієвим заходом зниження їх чисельності в послідуочі роки. Найвищі показники висоти рослин, як і кількості стебел було отримано на варіанті, де застосовано ручні прополювання та міжрядні обробітки у сортів Кейв-ін-рок та Картадж – 62,7 та 55 см і 447,2 і 383,3 шт./м². Це порівняно із варіантом, де було внесено ґрунтовий гербіцид «Прімекстра ТЗ Голд» 50 % к.с. (4 л/га) та проведено міжрядні обробітки на 1,8 та 2,2 см вище і на 12,6 та 3,8 шт./м² більше.

Урожайність проса лозовидного, особливо першого року вегетації значно залежить від застосування ефективного заходу боротьби із бур'янами.

Таблиця 9

**Біометричні показники рослин проса лозовидного
залежно від методу боротьби з бур'янами та сортових особливостей**

Сорт (фактор А)	Методи боротьби з бур'янами (фактор Б)	Висота рослин, см					Кількість стебел, шт./м ²				
		2014	2015	2016	2017	Серед- не	2014	2015	2016	2017	Серед- не
Кейв-ін- рок (Cave-in- rock)	Контроль – ручні прополки + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	69,2	56,8	63,9	60,7	62,7	474,7	402,5	460,2	451,5	447,2
	«Пріме́кстра TZ Голд» 50 % к.с. – до сівби (4 л/га) + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	67,4	54,6	61,6	59,8	60,9	465,9	391,3	448,7	432,3	434,6
Картадж (Carthage)	Контроль – ручні прополки + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	60,0	49,4	56,8	53,9	55,0	397,4	372,3	384,7	378,9	383,3
	«Пріме́кстра TZ Голд» 50 % к.с. – до сівби (4 л/га) + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	57,9	47,5	54,5	51,2	52,8	393,4	369,2	379,6	375,8	379,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Проведення порівняльної оцінки урожайності сухої біомаси проса лозовидного залежно від методів боротьби з бур'янами показано у (табл. 10).

У результаті досліджень встановлено, що найвищий рівень урожайності сухої біомаси проса лозовидного отримано на варіанті, де було проведено ручні прополювання та послідовні міжрядні обробітки у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж – 3,7 та 2,8 т/га. Проте, урожайність сухої біомаси проса лозовидного на варіанті досліду, де вносили ґрунтовий гербіцид Пріме́кстра TZ Голд» 50 % (4 л/га) та проведено міжрядні обробітки склала 3,5 та 2,7 т/га.

Таблиця 10

**Урожайність сухої біомаси проса лозовидного
залежно від методу боротьби з бур'янами та сортових особливостей**

Сорт (фактор А)	Методи боротьби з бур'янами (фактор Б)	Урожайність, т/га				
		2014	2015	2016	2017	Середнє
Кейв-ін-рок (Cave-in-rock)	Контроль – ручні прополки + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	3,9	3,4	3,7	3,6	3,7
	«Пріме́кстра TZ Голд» 50 % к.с. – до сівби (4 л/га) + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	3,8	3,3	3,5	3,4	3,5
Картадж (Carthage)	Контроль – ручні прополки + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	2,9	2,6	2,8	2,7	2,8
	«Пріме́кстра TZ Голд» 50 % к.с. – до сівби (4 л/га) + міжрядні обробітки з періодичністю 10-14 днів	2,8	2,5	2,7	2,6	2,7
НІР _{0,05} головного ефекту чинника А		0,1	0,1	0,16	0,18	
НІР _{0,05} головного ефекту чинника В		0,17	0,16	0,26	0,28	
НІР _{0,05} взаємодії АВ		0,15	0,14	0,24	0,25	

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Однак, у розрізі років досліджень урожайність біомаси проса найвищою була в умовах 2014 року 3,8 та 2,8 т/га, це виявилось на рівні контролю за найменшою істотною різницею. Вища урожайність в умовах 2014 року пояснюється оптимальним гідротермічним режимом та у зв'язку із цим кращою дією ґрунтового гербіцида за достатнього вологозабезпечення і як наслідок меншою кількістю бур'янів. Крім того, рівень урожайності сухої біомаси, яку отримали в умовах 2015 р. – 3,3 та 2,5 т/га, 2016 р. – 3,5 і 2,7 т/га, 2017 р. – 3,4 і 2,6 т/га на варіанті досліду, де було внесено ґрунтовий гербіцид Пріме́кстра TZ Голд» 50 % (4 л/га) та проведено міжрядні обробітки виявилася недостовірно нижчою ніж на контрольному варіанті. Тобто, внесення ґрунтового гербіцида а Пріме́кстра TZ Голд» 50 % (4 л/га) та проведення міжрядних обробіток виявилось не менш ефективним ніж проведення ручних прополювань та міжрядних обробіток.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вищу урожайність сухої біомаси було отримано на варіанті досліду, де сівбу було проведено у першу декаду травня, середній рівень урожайності на цьому варіанті склав 3,3 і 2,8 т/га у сортів Кейв-ін-рок та Картадж, що на 0,2 та 0,3 т/га вище порівняно із варіантами, де строки сівби були у третій декаді квітня та травня.

Найвищу урожайність сухої біомаси проса лозовидного було отримано на варіанті досліду, де глибина загортання насіння склала 1 см. Середня урожайність на цьому варіанті упродовж років досліджень склала 3,2 та 2,8 т/га у сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок та Картадж. Найвищі показники висоти рослин було отримано на варіанті досліду, де ширина міжрядь склала 15 см, а найвищу урожайність одержано у рослин першого року вегетації на варіанті досліду, де ширина міжрядь склала 30 см – 3,6 і 2,8 т/га у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж. Це вказує, що вирішальним у реалізації урожайності проса лозовидного має оптимальне значення як висоти рослин, так кількості стебел шт./м². Найкращий варіант передпосівного обробітку ґрунту, де проводилося дві передпосівні культивації та до і післяпосівне коткування ґрунту і отримано найвищу урожайність сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок – 3,5 та Картадж – 2,7 т/га.

Найвищий рівень урожайності сухої біомаси проса лозовидного отримано на варіанті, де було проведено ручні прополювання та послідуєчі міжрядні обробітки у сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж – 3,7 та 2,8 т/га. Проте, урожайність сухої біомаси проса лозовидного на варіанті досліду, де вносили ґрунтовий гербіцид Пріме́кстра TZ Голд» 50 % (4 л/га) та проведено міжрядні обробітки склала 3,5 та 2,7 т/га, а це порівняно із контролем у межах похибки досліду.

Список використаної літератури

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України». *Спеціальний випуск*. 2006. 113 с.
2. Курило В. Л., Роїк М.В., Ганженко О. М. Біоенергетика в Україні: стан та перспективи розвитку. *Біоенергетика*. 2013. №1. С. 5-10.
3. Роїк М., Курило В., Гументик М. Ефективність вирощування високопродуктивних енергетичних культур. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2011. №15 (2). С. 85-90.
4. Мазур В.А., Ганженко О.М., Шляхтуров Д.С. Стан і перспективи розвитку технологій вирощування біоенергетичних культур в Україні. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 7. Том.1. С.6-18.
5. Гументик М.Я. Перспективи вирощування багаторічних злакових культур для виробництва біопалива. *Цукрові буряки*. 2010. № 4. С. 21-22.
6. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія. К: «Аграр Медіа Груп», 2011. 398 с.
7. Писаренко П.В., Кулик М.І., Elbersen W.H. та ін. Методичні рекомендації по технології вирощування енергетичних культур (світчграсу) в умовах України. Полтава : Полтавська ДАА, 2011. 40 с.
8. Волкодав В.В. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури). К., 2001. 69 с.

9. Роїк М.В., Рахметов Д.Б., Гончаренко С.М. Методика проведення експертизи сортів проса прутоподібного (*Panicum virgatum L.*) на відмінність, однорідність і стабільність. К., 2014. С. 637-651.

10. Кулик М.І., Рахметов Д.Б., Курило В.Л. Методика проведення польових та лабораторних досліджень з просом прутоподібним (*Panicum virgatum L.*). Полтава : РВВ ПДАА, 2017. 24 с.

11. Wang D., Leabauer D.S., Dietze M.C. A quantitative review comparing the yield of switchgrass in monocultures and mixtures in relation to climate and management factors. GCB Bioenergy, 2010 2 : 16-25.

12. Kulyk M., Elbersen W. Methods of calculation productivity phytomass of switchgrass in Ukraine. Poltava. 2012. 10 p.

Список використаної літератури у транслітерації

1. Energetychna strategiia Ukrainy na period do 2030 roku. (2006). Informacijno-analitychnyj byuletен «Vidomosti Ministerstva palyva ta energetyky Ukrainy» [*Energy strategy of Ukraine for the period up to 2030. Information and analytical bulletin "Information from the Ministry of Fuel and Energy of Ukraine"*]: Specialnyj vypusk – *Special issue*. 2006. [in Ukrainian].

2. Kurylo V.L., Royik M.V., Ganzhenko O.M. (2013). Bioenergetyka v Ukraini: stan ta perspektyvy rozvytku [*Bioenergy in Ukraine: the state and prospects of development*]. *Bioenergetyka – Bioenergy*. 1. 5-10. [in Ukrainian].

3. Royik M., Kurylo V., Gumentyk M. (2011). Efektyvnist vyroshhuvannya vysokoproduktyvnyx energetychnyx kultur. [*Efficiency of growing high-energy crops*]. *Visnyk Lvivskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu – Visnyk of Lviv National Agrarian University*. 15 (2). 85-90. [in Ukrainian].

4. Mazur V.A., Ganzhenko O.M., Shlyaxturov D.S. (2017). Stan i perspektyvy rozvytku texnologij vyroshhuvannya bioenergetychnyx kultur v Ukraini [*Status and prospects of bioenergy crop production technologies development in Ukraine*]. *Zbirnyk naukovykh pracz VNAU. Silske gospodarstvo ta lisivnyctvo – Collection of scientific works. Agriculture and forestry*. 7. Vols 1. 6-18. [in Ukrainian].

5. Gumentyk M.Ya. (2010). Perspektyvy vyroshhuvannya bagatorichnyx zlakovyx kultur dlya vyrobnyctva biopalyva [*Prospects for growing perennial crops for biofuel production*]. *Czukrovi buryaky – Sugar beets*. 4. 21-22 [in Ukrainian].

6. Raxmetov D.B. (2011). Teoretychni ta prykladni aspekty introdukciyi roslyn v Ukraini [*Theoretical and applied aspects of plant introduction in Ukraine*]: monografiya. K: «Agrar Media Grup». [in Ukrainian].

7. Pysarenko P.V., Kulyk M.I., Elbersen W.N. ta in. (2011). Metodychni rekomendaciyi po texnologiyi vyroshhuvannya energetychnyx kultur (svitchgrasu) v umovax Ukrainy. Poltava : Poltavaska DAA. [in Ukrainian].

8. Volkodav V.V. (2001). Metodyka Derzhavnogo sortovyprobuvannya silskogospodarskyx kultur (zernovi, krupyani ta zernobobovi kultury) [*Methodical*

recommendations on the technology of cultivating energetic cultures (switchgear) in the conditions of Ukraine]. К. [in Ukrainian].

9. Royik M.V., Raxmetov D.B., Goncharenko S.M. (2014). *Metodyka provedennya ekspertyzy sortiv prosa prutopodibnogo (Panicum virgatum L.) na vidminnost, odnoridnist i stabilnist [Method of conducting examination of millet (Panicum virgatum L.) varieties for difference, homogeneity and stability].* К. 637-651. [in Ukrainian].

10. Kulyk M. I., Raxmetov D. B., Kurylo V. L. (2017). *Metodyka provedennya polovyx ta laboratornyx doslidzhen z prosom prutopodibnym (Panicum virgatum L.). [Method of conducting field and laboratory researches with millet (Panicum virgatum L.)].* Poltava : RVV PDAA. [in Ukrainian].

11. Wang D., Leabauer D.S., Dietze M.C. (2010). A quantitative review comparing the yield of switchgrass in monocultures and mixtures in relation to climate and management factors. *GCB Bioenergy*, 2 : 16-25. Available at: doi: 10.1111/j.1757-1707.2010.01035.x. [in United States].

12. Kulyk M., Elbersen W. (2010). *Methods of calculation productivity phytomass of switchgrass in Ukraine.* Poltava. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА ЛОЗОВИДНОГО ПЕРВОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ

В статье установлено влияние отдельных технологических приемов выращивания на высоту и количество стеблей растений проса лозовидного. Обнаружено, что решающим в реализации урожайности проса лозовидного имеет оптимальное значение как высоты растений, так количества стеблей шт./м². Высшая урожайность сухой биомассы была получена на варианте опыта, где посев был проведен в первой декаде мая, средний уровень урожайности на этом варианте составил 3,3 т/га и 2,8 т/га в сортов Кейв-ин-рок и Картадж, что на 0,2 и 0,3 т/га выше по сравнению с вариантами, где сроки посева были в третьей декаде апреля и мая. Наивысшую урожайность сухой биомассы проса лозовидного было получено на варианте опыта, где глубина заделки семян составила 1 см. Средняя урожайность на этом варианте за эти годы исследований составила 3,2 и 2,8 т/га у сортов проса лозовидного Кейв-ин-рок и Картадж. Самые высокие показатели высоты растений было получено на варианте опыта, где ширина междурядий составила 15 см, а самая высокая урожайность получена в растений первого года вегетации на варианте опыта, где ширина междурядий составила 30 см – 3,6 и 2,8 т/га у сортов проса Кейв-ин-рок и Картадж. Это указывает, что решающим в реализации урожайности проса лозовидного имеет оптимальное значение как высоты растений, так и количества стеблей шт./м². Установлено, что лучшим вариантом предпосевной обработки почвы есть применение двух предпосевных культиваций и до та послепосевное

прикатывание почвы на котором получено наивысшую урожайность сортов проса лозовидного Кейв-ин-рок – 3,5 и Картадж – 2,7 т/га. Самый высокий уровень урожайности сухой биомассы проса лозовидного получено на варианте, где было проведено ручные прополки и последующие междурядные обработки у сортов проса Кейв-ин-рок – 3,7 и Картадж – 2,8 т/га. Однако, урожайность сухой биомассы проса лозовидного на варианте опыта, где применяли почвенный гербицид Примекстра TZ Голд »50% (4 л/га) и проведено междурядные обработки составила 3,5 и 2,7 т/га, а это по сравнению с контролем в пределах погрешности опыта.

Ключевые слова: *просо лозовидное, сроки посева, ширина междурядий, глубина заделки семян, предпосевная обработка, борьба с сорняками.*

Табл. 10. Лит. 12.

ANNOTATION

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL GROWING METHODS ON THE QUALITY OF MILLET OF THE FIRST YEAR OF VEGETATION

The article establishes the influence of individual technological methods of cultivation on the height and number of stems of millet species of the genus. It is revealed that the optimal value of the height of plants, as the number of stems pc / m², is decisive in the implementation of the yield of grated millet. The highest yield of dry biomass was obtained on a variant of the experiment where the sowing was conducted in the first decade of May, the average yield of this variant was 3,3 t/ha and 2,8 t/ha in the Cave-in-Rock and Carthage varieties, which by 0,2 and 0,3 t/ha higher compared to the options where the sowing dates were in the third decade of April and May. The highest yield of dry millet gravel biomass was obtained on the variant of the experiment, where the depth of seeding was 1 cm. The average yield in this variant during the years of research was 3,2 and 2,8 t/ha in the grape varieties of the Cave-in-rock and Carthage claws. The highest plant height values were obtained on the experimental version, where the row width was 15 cm, and the highest yield was obtained from the plants of the first year of vegetation on the experiment variant, where the row width was 30 cm – 3,6 and 2,8 t/ha in the millet varieties Cave In Rock and Carthage. This indicates that the decisive factor in implementing the yield of grated millet is the optimum value of both plant height and number of stems pc./m². The best variant of pre-planting of soil, where two pre-sowing cultivation and till and post-sowing ditching of soil were carried out, and the highest yield of grains of the grape varieties was Cave-in-Rock 3,5 and Carthage – 2,7 t/ha. The highest yield strength of dry biomass logs was obtained on a variant where manual propagation and subsequent interrow cultivations in Cave-in-Rock and Cartage varieties were 3,7 and 2,8 t/ha. However, the yield of dried millet in the experimental version, where the soil primeretz TZ Gold was applied, was 50% (4 t/ha) and inter-row the cultivation was 3,5 and 2,7 t/ha, which is comparable to the control within the experimental.

Keywords: millet, sowing lines, row spacing, depth of seeding, pre-planting, weed control.

Tabl. 10. Lit. 12.

Інформація про авторів

Браніцький Юрій Юрійович – директор Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Інститута біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (Вінницька обл., Калинівський р-н, Уладівське, вулиця Семполовського, 15).

Мазур Олександр Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Алексєєв Олексій Олександрович – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: alekseev_oleksiy@ukr.net).

Браницький Юрій Юрьевич – директор Уладово-Люлинецької опытно-селекционной станции Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы УААН (Винницкая обл., Калиновский р-н, Уладовское, улица Семполовского, 15).

Мазур Александр Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Алексеев Алексей Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: alekseev_oleksiy@ukr.net).

Branitskyi Yuriy Yuriyovych – Director of the Uladovo-Lyulinetsky Experimental Breeding Station of the Institute of Bioenergetic Cultures and Sugar Beet NAAS (Vinnytia region, Kalynivka, district, Uladivske, Samolevska Str., 15).

Mazur Oleksandr Vasyliovych – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str., 3, e-mail: vd@vsau.vin.ua).

Aliexsieiev Oleksii Oleksandrovyh – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: alekseev_oleksiy@ukr.net).