УДК 633:631.559

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВРОЖАЙНОСТІ БІОМАСИ МІСКАНТУСА ГІГАНТСЬКОГО ВІД КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОСЛИН ЗА ВИРОЩУВАННІ З БОБОВИМИ КУЛЬТУРАМИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Дековець Віталій Олександрович
аспірант
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0003-3537-5016
kulykmaksym@ukr.net

Кулик Максим Іванович
доктор сільськогосподарських наук, професор
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0003-0241-6408
kulykmaksym@ukr.net

Сиплива Наталія Олексіївна
кандидат біологічних наук
Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-0921-6361
nata123456@ukr.net

Руденко Олександр Анатолійович
старший науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-1928-2832
nata123456@ukr.net

У статті визначено особливості формування врожайності міскантуса гігантського залежно від кількісних показників рослинного фітоценозу на основі екологізації технології вирощування культури. Дослідження проведені в умовах центральної частини Лісостепу з використанням методичних рекомендацій українських і зарубіжних авторів. Експеримент поєднував вивчення наступних чинників: чинник А – рік (2016–2021 рр.), чинник В – способи вирощування міскантуса гігантського: варіант 1 – одновидові насадження міскантуса (контроль), варіант 2 – вирощування міскантуса сумісно з багаторічним люпином (Lupinus perennis L.), 3 варіант – вирощування міскантуса сумісно з люцерною серповидною (Medicago falcata L.), 4 варіант – вирощування міскантуса сумісно з конюшиною червоною (Trifolium pratense L.). Кількісні показники рослин визначали відповідно до затвердженої методики, а врожай біомаси – ваговим методом. Зв'язки між показниками встановлювали на основі кореляційно-регресійного аналізу. За результатами досліджень встановлено, що кількісні показники рослин міскантуса гігантського, залежно від способів вирощування культури, мали значне варіюванням. Встановлено, що врожайність сухої біомаси міскантуса гігантського залежить від способу вирощування культури та має чіткий тренд до щорічного збільшення: від 6,7 т/га – у перший рік, до 18,6 т/га – на четвертий рік. Найбільшу врожайність сухої біомаси за роки дослідження (13,7 т/га) отримали на варіантах сумісного вирощування з люпином, істотно менше – при вирощуванні культури з люцерною та конюшиною. Прибавка врожаю міскантуса гігантського на варіантах сумісного вирощування з люпином становило у середньому за роки 1,2 т/га. Врожай біомаси з конюшиною та люцерною, порівняно із контролем була відповідно 0,5 і 0,4 т/га. Дослідження показали суттєвий вплив кількісних показників: за коефіцієнтом кореляції (r > 0,7) та рівняннями регресії на врожайність біомаси міскантуса. Кореляційні залежності свідчать, що різні способи вирощування міскантуса гігантського мають вплив на формування біометричних показників та їх зв'язок із врожайністю біомаси. Встановлено, що у одновидових насадженнях найбільша урожайність біомаси міскантуса гігантського формується за рахунок висоти і густоти стеблостою (r > 0,7), менший вплив мають довжина листка та їх кількість (r > 0,31–0,69).

Ключові слова: *міскантус гігантський, бобові, біометричні показники рослин, біомаса, урожайність, кореляційні залежності.*

DOI https://doi.org/10.32782/agrobio.2022.4.4

Вступ. Сьогоденні реалії життя все більше переконують людство у необхідності використання поновлюваних джерел енергії. При цьому використання місцевого рослинного ресурсу розглядається як один із перспективних шляхів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення населення (Pryshliak, 2021; Roik, 2015; Kulyk et al., 2019).

Адже поряд із сільськогосподарськими, енергетичні культури формують високу врожайність біомаси, яку можливо використати як сировину для виробництва біопалив. Використання їх для потреб територіальних громад дозволить знизити їх енергетичну залежність та підвищити добробут населення (Pysarenko et al., 2017; Kalinichenko et al., 2017; Kulyk et al., 2020).

З усього загалу енергетичних культур науковці виокремлюють міскантус гігантський, як невибагливу рослину до умов вирощування, перспективну та високоврожайну за біомасою (Khivrych et al., 2011; Kurylo et al., 2010; Dekovets, 2019). Визначено, що вихід енергії з біомаси буде більшим з енергоплантацій міскантусу гігантського, порівняно з посівами проса прутоподібного. Автори, цю залежність пов'язали з більшою врожайністю біомаси міскантуса гігантського, значним виходом біопалива та його енергоємністю (Kulyk & Padalka, 2020).

Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що врожайність енергетичних культур, в т.ч. і міскантусу формується за рахунок біометричних показників біопаливної частини рослин. Визначено, що найбільшу врожайність біомаси: забезпечують міскантус, світчграс, сіда та щавнат. Це також залежить від вмісту сухої речовини в біомасі під час збирання, цей показник для енергетичних культур коливався в межах від 65,4 до 78,3 %. Визначальним у формування врожайності продуктивність представників родини тонконогових (сорго багаторічне, міскантус гігантський, світчграс) є висоти та густота рослин (Kulyk, 2019; Dekovets et al., 2021).

Результатами досліджень інших авторів визначено, що мінливість кількісних показників енергетичних культур пов'язано як з елементами технології вирощування. Що пов'язують і з погодними умовами вегетаційного періоду та видовими особливостями культури при багаторічному циклі вирощування. Автори відмічають збільшення кореневої системи, відростання нових пагонів зі сплячих бруньок та інше (Humentyk et al., 2015). Окрім цього, М. Я. Гументик встановив значну ефективність змішаних посівів проса прутоподібного та гігантського міскантусу. На таких посівах зафіксовано збільшення виходу сухої біомаси та енергії з плантації. Цей спосіб вирощування, за даними автора, забезпечує високий врожай біомаси, зменшує вилягання рослин у зимовий період, раціональне використання площі енергоплантації та сприяє економії виробничих витрат при збиранні біомаси (Humentyk, 2019).

У інших дослідженнях визначено ефективність сумісного вирощування бобових культур із просом прутоподібного (Taranenko et al., 2019), а також з міскантусом гігантським (Dekovets et al., 2021). Що впливає як на збільшення врожайності біомаси енергокультур, так і на збільшення вмісту органічної речовини у ґрунті (Halytska et al., 2018).

Також М. М., Харитонов і М. Г. Бабенко встановили, що при вирощуванні міскантусу на маргінальних і рекультивованих земель при застосуванні добрив та іригації насаджень можливо отримати збільшення врожайності культури (Kharytonov & Babenko, 2018).

Таким чином, встановлення особливостей формування врожайності біомаси міскантуса гігантського на основі вдосконалення технології вирощування дозволить забезпечити сталість виробництва біомаси цієї культури.

Матеріали і методи досліджень. Метою дослідження є вивчення особливостей формування врожайності біомаси міскантуса гігантського залежно від кількісних показників рослин на фоні різних способі вирощування культури.

Експеримент здійснено в умовах центрального Лісостепу України на базі Полтавського державного аграрного університету, згідно з методикою дослідної справи за Б. А. Доспєховим (Dospekhov, 1985). Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи типові з середнім умістом гумусу (3,4 %). Вміст лужно-гідролізованого азоту становить 192,5 мг/кг, фосфору – 616,0 мг/кг, калію – 775,0 мг/кг, кальцію – 12,6 мг/кг, магнію – 1,3 мг/кг, сірки – 10,1 мг/кг. pH сольове сягає 7,2. Кількість опадів і середньомісячні температури повітря за вегетаційні періоди проса прутоподібного змінювалися в досить широких межах (рис. 1–2). Визначено, що протягом періоду вегетації міскантуса гігантського (травень-вересень) окремі роки травня, червня, липня і серпень 2016 року були надмірно зволоженими (або на рівні норми), а кількість опадів протягом червня-вересня була нижчою середньобагаторічних показників. Виключенням є лише липень 2018 і 2021 року та серпень 2021 року, в які зафіксовано збільшення кількості опадів до рівня середньо-багаторічних показників.

Середньомісячна температура повітря протягом вегетаційного періоду відповідала середньо-багаторічним показникам, окремі перевищення температури зафіксовані у квітні й травні 2018 і 2019 років, липні та серпні усіх років та частково у вересні.

Дослідження проводили з сортом міскантусу гігантського Гулівер (рис. 3). Схема експерименту поєднувала чинники: чинник А – рік (2016–2021 рр.), чинник В – способи вирощування гігантського міскантусу: варіант 1 – одновидові насадження міскантуса (контроль), варіант 2 – вирощування міскантуса сумісно з багаторічним люпином (*Lupinus perennis L.*), 3 варіант – вирощування міскантуса сумісно з люцерною серповидною (*Medicago falcata L.*), 4 варіант – вирощування міскантуса сумісно з конюшиною червоною (*Trifolium pratense L.*).

Обробіток ґрунту, догляд за насадженнями, облік кількісних показників міскантусу гігантського здійснювали відповідно затверджених наукових рекомендацій (Kurylo et al., 2012; Kurylo et al., 2016; Rakhmetov et al., 2017) та методик (Zinchenko et al., 2012).

Зв'язки між показниками встановлювали на основі кореляційно-регресійного аналізу, дисперсійний аналіз результатів досліджень здійснювали з використанням комп'ютерної програми *Statistica*.

Результати. За результатами досліджень встановлено, що кількісні показники рослин міскантуса гігантського, залежно від способів вирощування культури, мали значне варіюванням за чинниками які були поставлені на вивчення (табл. 1).

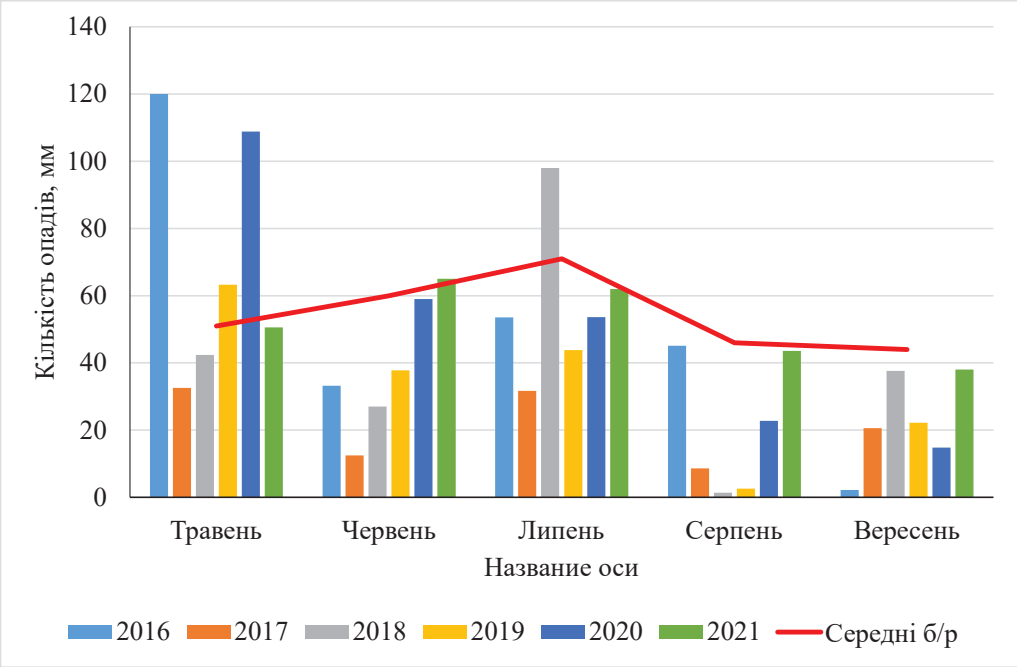

Рис. 1. Погодні умови за роки проведення досліджень (середньомісячна кількість опадів, мм), 2016–2021 рр.

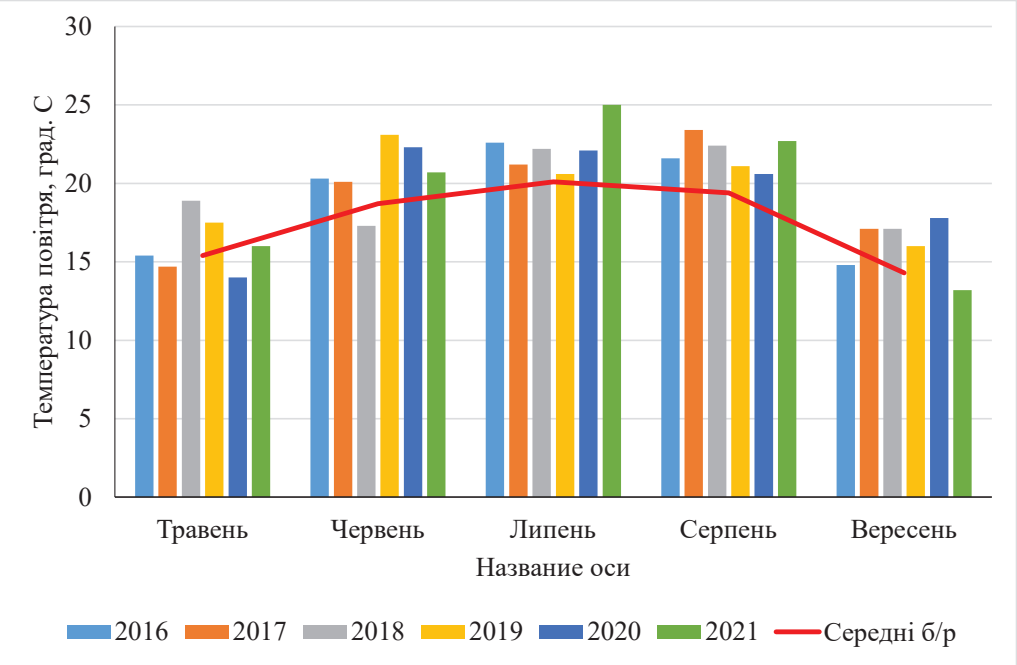

Рис. 2. Погодні умови за роки проведення досліджень (середньомісячна температура повітря, °С), 2016–2021 рр.

Незалежно від умов року дослідження суттєво більші кількісні показники рослин: довжину (112,9–184,3 см) і кількість стебел 2,9–32,9 шт.), а також кількість листків (5,4–10,4 шт.) та їх довжину (37,7–130,1 см), порівняно з контрольними варіантами, міскантус гігантський забезпечив на варіантах сумісного вирощування з люпином, дещо менше – на варіантах з люцерною та конюшиною. У одновидових насадженнях ці показники були суттєво меншими порівняно з варіантами сумісного вирощування міскантуса з бобовими культурами.

Встановлено, що спосіб вирощування міскантуса гігантського має вплив і на врожайності культури за сухою біомасою (табл. 2).

а – початок весняної вегетації **б – під час літньої вегетації**

Рис. 3. Дослід з вивчення сумісного вирощування міскантуса гігантського з бобовими культурами

Таблиця 1

Біометричні показники рослин міскантусу гігантського першого-четвертого років вегетації, 2016–2021 рр.

Рік вегетації (фактор А)	Спосіб вирощування* (фактор Б)	Середня довжина стебел, см	Кількість стебел в кущі, шт.	Кількість листків на стеблі, шт.	Середня довжина листка, см
перший (2016-2018)	варіант 1	102,3	2,3	5,1	34,5
	варіант 2	129,5	3,5	6,2	43,1
	варіант 3	112,9	3,1	5,4	37,7
	варіант 4	117,5	2,9	5,5	39,8
другий (2017–2019)	варіант 1	142,5	10,4	9,0	59,0
	варіант 2	158,8	12,3	11,0	65,4
	варіант 3	136,8	10,9	9,5	63,7
	варіант 4	139,3	9,7	9,4	63,2
третій (2018–2020)	варіант 1	150,3	22,1	9,4	116,2
	варіант 2	177,8	28,3	10,1	126,0
	варіант 3	165,4	26,7	9,7	117,9
	варіант 4	117,6	26,3	9,9	117,3
четвертий (2019–2021)	варіант 1	152,1	25,7	9,6	118,6
	варіант 2	184,3	32,9	10,4	130,1
	варіант 3	180,2	28,1	10,1	120,4
	варіант 4	145,4	26,8	9,8	119,5
Середнє		144,5	17,0	8,8	85,8
$НІР_{05}$ фактор (А)		23,1	8,96	1,91	31,8
$НІР_{05}$ фактор (Б)		9,98	1,19	0,42	2,56
$НІР_{05}$ взаємодії факторів (АВ)		0,54	0,21	0,23	0,39

**Примітка: варіант 1 – одновидові насадження міскантуса (контроль), варіант 2 – сумісне вирощування міскантуса з багаторічним люпином, варіант 3 – сумісне вирощування міскантуса з люцерною серповидною, варіант 4 – сумісне вирощування міскантуса з конюшиною червоною.*

Встановлено, що врожайність сухої біомаси міскантуса гігантського залежить від способу вирощування культури та має чіткий тренд до щорічного збільшення: від 6,7 т/га – у перший рік, до 18,6 т/га – на четвертий рік (рис. 4).

Найбільшу врожайність сухої біомаси за роки дослідження (13,7 т/га) отримали на варіантах сумісного вирощування з люпином. Істотно нижчим цей показник виявився на контролі (12,6 т/га) та при вирощуванні з люцерною та конюшиною, відповідно – 12,9 і 13,1 т/га за $НІР_{05}$ 0,21.

За результатами проведено кореляційно-регресійного аналізу визначено кількісні показники, що мають середній, або сильний зв'язок із врожайністю біомаси на 5 % рівні значущості (рис. 5).

Загалом за роки дослідження встановлено наступну залежність. За всіма варіантами досліду врожайність біомаси міскантуса гігантського залежала як від довжини, так і кількості стебел ($r > 0,7$). Середню кореляцію визначено між врожайністю і довжиною листка ($r = 0,44...0,62$) так їхньою кількістю на рослині ($r = 0,41...0,61$), що під-

Таблиця 2

Урожайність міскантусу гігантського за сухою біомасою першого-четвертого років вегетації (т/га), 2016–2021 рр.

Спосіб вирощування* (фактор Б)	Рік (фактор А)				Середнє
	перший (2016–2018)	другий (2017–2019)	третій (2018–2020)	четвертий (2019–2021)	
варіант 1	6,2	11,4	14,6	18,1	12,6
варіант 2	7,4	12,4	15,6	19,5	13,7
варіант 3	6,8	12,0	14,8	18,6	13,1
варіант 4	6,7	11,9	14,9	18,2	12,9
Середнє	6,8	11,9	15,0	18,6	13,1
$НІР_{05}$ фактор (А)					1,87
$НІР_{05}$ фактор (Б)					0,21
$НІР_{05}$ взаємодії факторів (АВ)					0,19

**Примітка: варіант 1 – одновидові насадження міскантуса (контроль), варіант 2 – сумісне вирощування міскантуса з багаторічним люпином, варіант 3 – сумісне вирощування міскантуса з люцерною серповидною, варіант 4 – сумісне вирощування міскантуса з конюшиною червоною.*

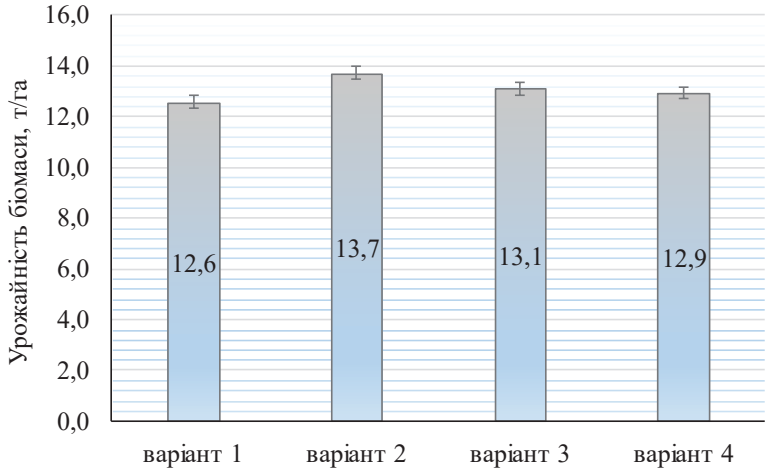

Рис. 4. Урожайність за сухою біомасою міскантусу гігантського залежно від способу вирощування, середня за 2016–2021 рр.

**Примітка: варіант 1 – одновидові насадження міскантуса (контроль), варіант 2 – сумісне вирощування міскантуса з багаторічним люпином, варіант 3 – сумісне вирощування міскантуса з люцерною серповидною, варіант 4 – сумісне вирощування міскантуса з конюшиною червоною.*

тверджується достовірними коефіцієнтами кореляції при рівні значущості 5 %.

Висновки. 1. Встановлено, що сумісне вирощуванні з бобовими культура (люпином багаторічний, люцерна серповидна, конюшина червона) збільшує кількісні показники рослин міскантуса гігантського (довжина стебла, кількість стебел на рослині, середня довжина листка, середня кількість листків на рослині). Найбільше значення цих показників зафіксовано на варіантах із люпином, істотно менше – при вирощуванні культури з люцерною та конюшиною.

2. Сумісне вирощуванні міскантусу гігантського з бобовими культурами суттєво збільшує врожайність за сухою масою. Прибавка врожаю міскантуса гігантського на варіантах сумісного вирощування з люпином становило у середньому за роки 1,2 т/га, за середньої врожайності 13,7 т/га. Прибавка врожаю біомаси з конюшиною та люцерною, порівняно із контролем (12,6 т/га) була відповідно 0,5 і 0,4 т/га за врожайності 13,1 і 12,9 т/га.

3. За коефіцієнтами кореляцій визначено, що врожайність міскантуса гігантського при сумісному вирощуванні з бобовими культурами формується за рахунок висоти та густоти стеблостою ($r > 0,7$), в меншій мірі залежить від довжини листків ($r = 0,44...0,62$) та їх кількості на рослині ($r = 0,41...0,61$).

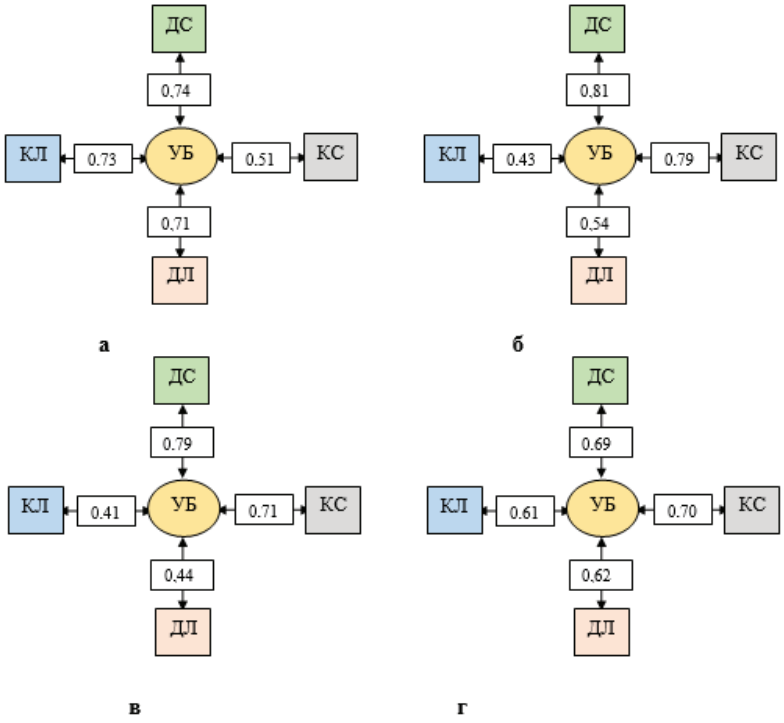

Рис. 5. Залежність між кількісними показниками рослин і врожайністю сухої біомаси міскантуса за різних варіантів вирощування

**Примітка: УБ – урожайність сухої біомаси, т/га; ДС – середня довжина стебел, см; КС – середня кількість стебел на рослині, шт.; ДЛ – середня довжина листка, см; КЛ – середня кількість листків на рослині, шт.*

а – одновидові насадження міскантуса (контроль), б – сумісне вирощування міскантуса з люпином багаторічний, в – сумісне вирощування міскантуса з люцерною серповидною, г – сумісне вирощування міскантуса з конюшиною червоною.

Бібліографічні посилання:

1. Dekovets, V. O., Kulyk, M. I. & Halytska M. A. (2021) Biolohizatsiia tekhnolohii vyroshchuvannia miskantusu hihantskoho na biopalyvo [Biologization of technology of growing giant miscanthus for biofuel]. Ahrarni innovatsii, 10, 23–28. (in Ukrainian) doi: 10.32848/agrar.innov.2021.10.4

2. Dekovets, V.O. (2019) Miskantus v Ukraini: kolektyvna monohrafiia [Miscanthus in Ukraine]. Monograph. TOV TsP «Komprint» K. : 256 (in Ukrainian).

3. Dekovets, V.O., Kulyk, M.I. & Syplyvaia N.O. (2021) Osobenosty formyrovanyia urozhainosty byomassы myskantusa hyhanskoho pry sovmestnom vurashchyvanyy s bobovumy kulturamy [Peculiarities of yield formation of biomass of Miscanthus giganteus when growing together with leguminous crops]. Ştiinţa agricolă, (2), 71–78. doi: 10.5281/zenodo.5834616

4. Dospekhov, B. A. (1985) Metodyka polevoho oputa. [Field experiment methodology]. Kolos Moskva. 416. (in Russian).

5. Halytska, M. A., Pysarenko, P. V. & Kulyk M. I. (2018) Humifikatsiino-mineralizatsiini protsesy yak pokaznyk akumuliatsii karbonu v gruntakh [Humification-mineralization processes as an indicator of carbon accumulation in soils]. Tavriiskyi naukovyi visnyk, 102, 130–136 (in Ukrainian).

6. Humentyk, M. Ya. (2019) Osoblyvosti tekhnolohii zmishanoho vyroshchuvannia bioenerhetychnykh zlakovykh kultur dlia vyrobnytstva biopalyva [Features of the technology of mixed cultivation of bioenergy cereals for biofuel production]. Bioenerhetyka, 1(13), 16–18. doi: 10.47414/be.1.2019.229279 (in Ukrainian)

7. Humentyk, M. Ya., Kvak, V. M. & Zamoiskyi O. I. (2015) Vplyv elementiv mekhanizovanoi tekhnolohii vyroshchuvannia na produktyvnist biomasy miskantusu [Influence of elements of mechanized cultivation technology on the productivity of miscanthus biomass]. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarno-ekonomichnoho universytetu, 4, 50–54 (in Ukrainian).

8. Kalinichenko, A., Kalinichenko, O. & Kulyk M. (2017) Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine. Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka. Monograph. Uniwersytet Opolski, Opole, Kijów, II, 163–179.

9. Kharytonov, M. M. & Babenko, M. H. (2018) Prydatnist riznykh edafichnykh konstruktsii modelei tekhnozemiv dlia vyroshchuvannia Miscanthus × giganteus. Ratsionalne vykorystannia resursi v v umovakh ekolohichno stabilnykh terytorii: kolektyvna monohrafiia [Suitability of different edaphic constructions of technozem models for growing Miscanthus × giganteus. Rational use of resources in ecologically stable areas]. P. , TOV NVP «Ukrpromtorhservis», 106–113. (in Ukrainian).

10. Khivrych, O. B., Kurylo, V. L. & Kvak V. M. (2011) Enerhetychni roslyny, yak syrovyna dlia biopalyva [Energy plants as raw materials for biofuels]. Propozytsiia, (6), 68 (in Ukrainian).
11. Kulyk, M. I., Kurylo, V. L., Kalinichenko, O. V. & Galytska, M. A. (2019) Plant energy resources : agroecological, economic and energy aspects : Monograph. Astraya Poltava, 119.
12. Kulyk, M. I. & Padalka, V. V. (2020) Rozvytok bioenerhetyky na osnovi roslynnoho enerhetychnoho resursu (na prykladi Poltavskoi oblasti). Upravlinnia stratehiiamy vyperedzhaiuchoho innovatsiinoho rozvytku: Monohrafiia [Development of bioenergy on the basis of plant energy resource (on the example of Poltava region). Management of strategies of advanced innovative development: Monograph]. Sumy : Trytoriia, 109–118 (in Ukrainian).
13. Kulyk, Maksym, Kalinichenko, O. & Dekovetz, V. (2020) Efficiency of energy crops cultivation for business development in Ukraine. Organization and management in the services' sphere on selected examples. Editors: Tetyana Nestorenko, Tadeusz Pokusa. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration : Opole, Poland, 36–45.
14. Kulyk, Maksym, Shokalo, N. & Dinets, O. (2019). 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: monograph / edited by authors. 3rd ed. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 411–431. doi: 10.30525/978-9934-571-78-7
15. Kurylo, V. L, Hanzhenko, O. M., Humentyk, M. Ya, Kvak, V. M., Zamoiskyi, O. I. & Zykov, P. Yu. (2012) Metodychni rekomendatsii z provedennia peredsadylnoho obrobitku gruntu i sadinnia ryzomiv miskantusu [Guidelines for pre-planting tillage and planting of miscanthus rhizomes]. IBKiTsB NAAN, 15 (in Ukrainian).
16. Kurylo, V. L., Hanzhenko, O. M. & Humentyk, M. Ya. (2016) Metodychni rekomendatsii z tekhnolohii vyroshchuvannia i pererobliannia miskantusu hihantskoho [Methodical recommendations on the technology of cultivation and processing of giant miscanthus]. Kyiv: Komprynt, 40 (in Ukrainian).
17. Kurylo, V. L., Humentyk, M. Ya. & Kvak, V. M. (2010) Miskantus – perspektyvna enerhetychna kultura lia vyrobnytstva biopalyva [Miscanthus is a promising energy crop for biofuel production]. Ahrobiolohiia. 4(80), 62–66 (in Ukrainian).
18. Pryshliak, N. V. (2021) Potentsiini mozhlyvosti vyroshchuvannia bioenerhetychnoi syrovyny na vyrobnytstvo tverdoho biopalyva [Potential opportunities for growing bioenergy raw materials for the production of solid biofuels]. Ahrosvit, (1–2), 33–45 doi 10.32702/2306&6792.2021.1-2.33 (in Ukrainian).
19. Pysarenko, P. V., Kurylo, V. L. & Kulyk, M. I. (2017) Ahrobiomasa ta fitomasa enerhetychnykh kultur dlia vyrobnytstva biopalyva [Agrobiomass and phytomass of energy crops for biofuel production]. Rozrobka ta vdoskonalennia enerhetychnykh system z urakhuvanniam naiavnoho potentsialu alternatyvnykh dzherel enerhii. kolektyvna monohrafiia. TOV NVP «Ukrpromtorhservis», 258–266 (in Ukrainian).
20. Rakhmetov, D. B., Kalenska, S. M. & Fedorchuk, M. I. et al. (2017) Metodychni rekomendatsii z optymizatsii tekhnolohii vyroshchuvannia miskantusu v riznykh hruntovo-klimatychnykh zonakh Ukrainy [Guidelines for optimization of miscanthus cultivation technology in different soil and climatic zones of Ukrain]. Vydavnychyi tsentr «Kolos», DVNZ «Khersonskyi derzhavnyi ahrarnyi universytet», 22. (in Ukrainian)
21. Roik, M. V., Hanzhenko, O. M. & Tymoshchuk, V. L. (2015) Kontseptsiia vyrobnytstva i vykorystannia tverdykh vydiv biopalyva v Ukraini [Concept of production and use of solid biofuels in Ukraine]. Bioenerhetyka, (1), 5–8 (in Ukrainian).
22. Taranenko A., Kulyk M., Galytska M., Taranenko S. (2019) Effect of cultivation technology on switchgrass (*Panicum virgatum* L.) productivity in marginal lands in Ukraine. Acta Agrobot, 72 (3), 1786. doi: 10.5586/aa.1786 (in Ukrainian)
23. Zinchenko, V. O., Roik, M. V. & Rakhmetov, D. B. (2012) Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv miskantusu hihantskoho (Miscanthus × giganteus J.M. Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoize) na vidminnist, odnoridnist i stabilnist [Methods of examination of varieties of giant miscanthus (Miscanthus × giganteus J.M. Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoize) for distinctiveness, uniformity and stability]. UIESR K:, 16 (in Ukrainian).

Dekovets V. A., *PhD student, Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine*
Kulyk M. I., *Doctor (Agricultural Sciences), Professor, Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine*
Syplyva N. O., *PhD (Biological Sciences), Ukrainian Institute of Plant Variety Examination, Kyiv, Ukraine*
Rudenko O. A., *Senior Research Fellow, Ukrainian Institute of Plant Variety Examination, Kyiv, Ukraine*

Dependence of biomass yield of giant miscantnhus on quantitative indicators of plants when grown with legumes

In the article the peculiarities of formation of yield of giant miscanthus depending on quantitative indicators of plant phytocenosis on the basis of ecologization of technology of cultivation of culture are determined. The research was conducted in the central part of the Forest-Steppe using the methodological recommendations of Ukrainian and foreign authors. The experiment combined the study of the following factors: factor A - year (2016–2021), factor B - methods of growing giant miscanthus: variant 1 - single-species plantations of miscanthus (control), variant 2 - growing miscanthus together with perennial lupine (Lupinus perennis L.), variant 3 - cultivation of miscanthus together with sickle alfalfa (Medicago falcata L.), variant 4 - cultivation of miscanthus together with red clover (Trifolium pratense L.). Quantitative indicators of plants were determined according to the approved methodology, and biomass yield - by weight method. Relationships between indicators were established on the basis of correlation and regression analysis. According to the results of the research, it was found that the quantitative indicators of giant miscanthus plants, depending on the methods of growing the crop, had a significant variation. It was found that the yield of dry biomass of giant miscanthus depends on the method of cultivation of the crop and has a clear trend to an annual increase: from 6.7 t/ha - in the first year, to 18.6 t/ha - in the fourth year. The highest yield of dry biomass during the years of research (13.7 t/ha) was obtained on the variants of joint cultivation with lupine, significantly less - when growing the crop with alfalfa and clover. The increase in the yield of giant miscanthus on the variants of joint cultivation with lupine averaged 1.2 t/ha. Biomass yield with clover and alfalfa, compared to the control,

was 0.5 and 0.4 t/ha, respectively. Studies have shown a significant impact of quantitative indicators: by the correlation coefficient (r > 0.7) and regression equations on the yield of miscanthus biomass. Correlation dependencies indicate that different methods of growing Miscanthus giganteus have an impact on the formation of biometric parameters and their relationship with biomass yield. It is established that in single-species plantations the highest biomass yield of Miscanthus giganteus is formed due to the height and density of the stem (r > 0.7), less influence have the length of the leaf and their number (r > 0.31–0.69).

Key words: *giant miscanthus, legumes, biometric parameters of plants, biomass, yield, correlation dependencies.*