

УДК 633.9:631.54

Динаміка вмісту хлорофілів та сухої речовини в листках міскантусу гігантського під впливом елементів агротехніки

О. М. Гончарук, О. І. Присяжнюк* 

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, *e-mail: ollpris@gmail.com

Мета. Установити особливості накопичення вмісту хлорофілів та сухої речовини в листках міскантусу гігантського під впливом елементів агротехніки. **Методи.** Дослідження проводили в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН упродовж 2019–2021 рр. згідно із загальноприйнятими методиками. Міскантус гігантський 'Осінній зорецвіт' вирощували за схемою трифакторного польового досліду, із застосуванням інокуляції (Азофосфорин, 1 л/га), адсорбенту МахіМарін гранульований (30 кг/га) та препаратів Гумат калію (Гуміфілд) (50 г/га) та Антистресант АміноСтар (1,0 л/га) для позакоренових підживлень у період вегетації. **Результати.** Уміст сухої речовини у фазі початку кущення культури варіював за варіантами досліду в межах від 41,8 до 45,5 %, за обліків 12.08 – від 45,6 до 47,3 %, у фазі виходу в трубку – від 51,1 до 54,5 %. При цьому всі відхилення між варіантами перебували в межах похибки досліду. Деяку тенденцію до збільшення цього показника відзначено лише у варіантах комплексного застосування Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га. Уміст у листках рослин міскантусу гігантського хлорофілів *a* і *b* на час кущення в середньому за варіантами без унесення Азофосфору становив 1,53 та 0,80 мг/кг відповідно, у разі застосування цього препарату – 1,73 та 0,96 мг/кг, а сума хлорофілів у цих варіантах досліду зросла на 0,36 мг/кг. Станом на 12.08, у варіантах інокуляції Азофосфорином відзначалося зростання концентрації хлорофілів до 4,17–4,35 мг/кг за додаткового застосування Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га та Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га як окремо, так і в комплексі. У фазі виходу в трубку вплив Азофосфору на вміст хлорофілів у листках зменшився, оскільки на час формування значної біомаси потреби рослин та й сформована ними коренева система доволі вагомі, щоб знайти альтернативні джерела мінерального живлення в ґрунті. Водночас у разі застосування по вегетації позакоренового підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га збереглася тенденція накопичення хлорофілів у листках рослин та їх суми в межах 6,82–7,09 мг/кг. **Висновки.** Застосування досліджуваних агротехнічних заходів не мало істотного впливу на накопичення сухої речовини в листках міскантусу гігантського впродовж вегетації на третій рік його вирощування. Щодо вмісту хлорофілів, то на початкових етапах розвитку культури істотний вплив на формування цього показника мало застосування інокуляції Азобактерином. Однак уже за обліків у фазі виходу в трубку вплив цього чинника зменшувався, і тенденція до зростання вмісту хлорофілів спостерігалась лише у варіантах застосування препаратів Гумат калію (Гуміфілд) та Антистресант АміноСтар.

Ключові слова: інокуляція; адсорбент; гумат; позакореневе підживлення.

Вступ

Вирощування біоенергетичних культур для перероблення їх на біопаливо має певні особливості (оскільки ці культури є малодослідженими в наших умовах) та потребує застосування заходів, що дають змогу отримати високий рівень продуктивності цих рослин та зменшити навантаження на використання родючих ґрунтів, зайнятих під вирощування продовольчих сільськогосподарських культур [1–3].

Найбільш продуктивними та стабільними щодо формування біомаси в умовах України залишаються такі класичні лісові культури, як тополя (*Populus* sp.) та верба (*Salix* sp.), а також

польові рослини із C₄-типом фотосинтезу, як-от міскантус гігантський (*Miscanthus × giganteus* J.M.Greef & Deuter ex Hodk. & Renvoize) та просо прутоподібне (*Panicum virgatum* L.) [4, 5].

Технологія вирощування міскантусу в умовах України, зокрема у зоні Лісостепу, наразі досліджена не повною мірою, тож важливим завданням є розроблення елементів ефективного вирощування цієї культури [6]. Ріст і розвиток рослин відбувається власне в результаті впливу складних процесів засвоєння чинників зовнішнього середовища і реагування рослин на застосування технологічних заходів. У зв'язку з цим обов'язковим є вивчення основних біологічних параметрів росту й розвитку рослин в онтогенезі, що забезпечують максимальну продуктивність агрофітоценозу будь-яких сільськогосподарських культур [7, 8].

У разі вивчення особливостей росту й розвитку багаторічних біоенергетичних культур чинник багаторічності додає складності, оскільки ростові процеси, що відбуваються в рослинах першого року, відрізняються від тих, що проходять у рослинах кожного наступного років вегетації. Адже, наприклад, навіть запас поживних речовин у ризомах дає змогу рослинам міскантусу краще виживати та швидше відростати, ніж у рік закладання плантації [8, 9].

Мета досліджень – установити особливості накопичення вмісту хлорофілів та сухої речовини в листках рослин міскантусу гігантського під впливом елементів агротехніки.

Матеріали та методика досліджень

Польові дослідження проводили в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН упродовж 2019–2021 рр. згідно зі схемою, наведеною в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліді щодо розроблення елементів технології вирощування міскантусу гігантського

Інокуляція	Застосування адсорбенту	Позакореневе підживлення
Без інокуляції	Без адсорбенту	Без підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га
Азофосфорин, 1 л/га	Без адсорбенту	Без підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га

Адсорбент уносили в ґрунт у міжряддя, позакореневе підживлення рослин проводили у фазі 3–5 листків культури + повторне оброблення у фазі кущення.

У досліді використовували сорт міскантусу гігантського 'Осінній зорецьвіт' (оригіатор – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, включений до Державного реєстру сортів рослин України з 2015 р.). Площа садивної ділянки становила 35 м², облікової – 25 м²; повторність – триразова.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий малогумусний вилугуваний середньо-суглинковий зі вмістом гумусу в 0–30 см – 3,5 %. Уміст азоту становить 29–37 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію – 200–220 і 100 мг/кг ґрунту відповідно. У складі обмінних катіонів кальцій становить 78–90 %, магній – 7–19 % від загальної суми. Умови регіону проведення досліджень цілком сприятливі для росту й розвитку рослин міскантусу. Зокрема, середня багаторічна температура становить 10,8 °С, абсолютний максимум – 34,2 °С, мінімум – –27,6 °С. Середня багаторічна відносна вологість повітря – 74 %. Середня багаторічна кількість днів з відносною вологістю не більше ніж 30 % становить 33, а з не менше ніж 80 % – 104.

Експериментальні дослідження проводили згідно з методиками польового дослідження та спеціальними методиками [10–12].

Результати досліджень

Особливості формування сухої речовини в рослинах та власне активності фотосинтетичного апарату пов'язаного безпосередньо з процесами накопичення сухої речовини у 2021 році, на третій рік вегетації рослин міскантусу, докладно висвітлено в таблицях 2–4.

Таблиця 2

Уміст сухої речовини та хлорофілів у листках міскантусу гігантського 'Осіній зорецьвіт' у фазі початку кущення (2021 р.)

Інокуляція	Застосування адсорбенту	Позакореневе підживлення	Уміст сухої речовини, %	Уміст хлорофілу, мг/кг		
				a	b	a + b
Без інокуляції	Без адсорбенту	Без підживлення	42,6	1,37	0,84	2,21
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	45,0	1,59	0,63	2,21
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	44,5	1,56	0,68	2,24
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення	42,9	1,54	0,81	2,35
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	44,5	1,57	0,96	2,53
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	43,5	1,56	0,85	2,41
Азофосфорин, 1 л/га	Без адсорбенту	Без підживлення	42,6	1,83	1,00	2,83
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	41,8	1,75	1,02	2,77
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	45,5	1,72	1,01	2,73
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення	44,6	1,71	0,99	2,70
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	43,6	1,65	0,84	2,49
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	43,8	1,71	0,87	2,59
HP _{0,05}			3,1	0,04	0,03	0,07

Аналогічно попередньому рокові досліджень, відсоток сухої речовини на початок кущення особливо не залежав від варіантів дослідження, а всі відхилення перебували в межах похибки дослідження.

Таблиця 3

Уміст сухої речовини та хлорофілів у листках міскантусу гігантського 'Осіній зорецьвіт' станом на 12.08 (2021 р.)

Інокуляція	Застосування адсорбенту	Позакореневе підживлення	Уміст сухої речовини, %	Уміст хлорофілу, мг/кг		
				a	b	a + b
Без інокуляції	Без адсорбенту	Без підживлення	46,6	2,01	1,11	3,12
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	47,3	2,55	1,52	4,07
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	46,5	2,58	1,52	4,10
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення	46,3	2,03	1,06	3,08
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	46,4	2,55	1,27	3,82
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	47,2	2,58	1,52	4,10
Азофосфорин, 1 л/га	Без адсорбенту	Без підживлення	46,3	2,66	1,17	3,83
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	46,8	2,67	1,50	4,17
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	46,1	2,68	1,58	4,26
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення	47,2	2,72	1,63	4,35
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	45,9	2,65	1,53	4,19
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	45,6	2,78	1,38	4,17
HP _{0,05}			3,3	0,20	0,10	0,26

Також на час кущення варіанти застосування адсорбенту не істотно впливали на зміну вмісту хлорофілів *a* і *b* в листках рослин, а от застосування Азофосфору сприяло істотній зміні цієї ознаки.

Таблиця 4

Уміст сухої речовини та хлорофілів у листках міскантусу гігантського 'Осінній зорецьвіт' у фазі виходу в трубку (2021 р.)

Інокуляція	Застосування адсорбенту	Позакореневе підживлення	Уміст сухої речовини, %	Уміст хлорофілу, мг/кг		
				<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>
Без інокуляції	Без адсорбенту	Без підживлення	51,2	4,12	2,24	6,36
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	52,1	4,43	2,66	7,09
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	52,1	4,42	2,62	7,03
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення	51,2	4,38	2,59	6,97
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	51,9	4,42	2,48	6,91
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	53,0	4,51	2,56	7,07
Азофосфорин, 1 л/га	Без адсорбенту	Без підживлення	51,4	4,14	2,57	6,71
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	51,1	4,33	2,65	6,98
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	54,5	4,46	2,36	6,82
	МахіМарін гранульований, 30 кг/га	Без підживлення	51,8	4,32	2,42	6,74
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га	53,6	4,38	2,59	6,96
		Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га	54,2	4,55	2,54	7,09
НІР _{0,05}			3,1	0,26	0,15	0,42

Однак, на час кущення, у варіантах застосування Азофосфору рослини міскантусу гігантського формували більшу кількість хлорофілу і в умовах 2021 року досліджень. Зокрема, в середньому за варіантами без внесення Азофосфору вміст хлорофілів *a* і *b* в листках становив 1,53 та 0,80 мг/кг, а в разі застосування цього препарату – 1,73 та 0,96 мг/кг відповідно. Сума хлорофілів у цих варіантах досліду зросла на 0,36 мг/кг.

Станом на 12.08, через затінення рослин значно зріс уміст тіньового хлорофілу *b*. Також на варіантах без застосування Азофосфору рослини міскантусу істотно відреагували на позакореневе підживлення їх Гуматом калію та АміноСтар і вміст хлорофілу *a* зріс із 3,12 до 4,10 мг/кг, а от у варіантах застосування Азофосфору спостерігали зростання концентрації цього хлорофілу до 4,17–4,35 мг/кг за додаткового внесення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га та Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га як окремо, так і в комплексі.

За аналогією з минулим роком досліджень, на більш пізніх етапах росту й розвитку рослин міскантусу – у фазі виходу в трубку зменшився вплив Азофосфору на вміст хлорофілів у листках, оскільки на час формування значної біомаси потреби рослин та й сформована ними коренева система доволі вагомій, щоб знайти альтернативні джерела мінерального живлення в ґрунті.

Водночас у разі застосування по вегетації позакореневого підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га зберіглась тенденція накопичення хлорофілів у листках рослин та їх суми в межах 6,82–7,09 мг/кг.

Отже, застосування досліджуваних агрозаходів позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин міскантусу та накопичення в листках рослин фотосинтезувальних пігментів – хлорофілів.

Висновки

Уміст у листках рослин міскантусу гігантського хлорофілів *a* і *b* на час кущення в середньому за варіантами без унесення Азофосфору становив 1,53 та 0,80 мг/кг відповідно, а в разі застосування цього препарату – 1,73 та 0,96 мг/кг, а сума хлорофілів у цих варіантах досліду зросла на 0,36 мг/кг. Станом на 12.08, у варіантах інокуляції Азофосфорином відзначалося зростання концентрації хлорофілів до 4,17–4,35 мг/кг за додаткового застосування Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га та Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га як окремо, так і в комплексі.

У фазі виходу в трубку вплив Азофосфору на вміст хлорофілів у листках зменшився, оскільки на час формування значної біомаси потреби рослин та й сформована ними коренева система доволі вагомими, щоб знайти альтернативні джерела мінерального живлення в ґрунті. Водночас у разі застосування по вегетації позакореневого підживлення Гумат калію (Гуміфілд), 50 г/га + Антистресант АміноСтар, 1,0 л/га зберіглась тенденція накопичення хлорофілів у листках рослин та їх суми в межах 6,82–7,09 мг/кг.

Використана література

1. Білозор Л. В. Особливості формування ринку інноваційної продукції в аграрній сфері. *Економіка АПК*. 2005. № 2. С. 106–111.
2. Бузовський Є. А. Нетрадиційні поновлювальні джерела енергії. Навчально-методичний посібник. Київ : ННІ ПО НАУ, 2007. 21 с.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. *Інформаційно-аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України»*. Спец. випуск. 2006. 113 с.
4. Забарний Г. М., Шурчков А. В. Енергетичний потенціал нетрадиційних джерел енергії України. Київ : ПТФ НАНУ, 2002. 211 с.
5. Кабак О. О. Актуальні проблеми використання біоенергетичних ресурсів в АПК України. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Економічні науки*. 2013. № 55. С. 202–209.
6. Кабак О. О. Аналіз потенціалу альтернативної енергетики в Миколаївській області. Матеріали регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу (м. Миколаїв, 18–20 квітня 2012 р.). Миколаїв, 2012. С. 111–113.
7. Brosse N., Dufour A., Meng X. et al. *Miscanthus*: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. 2012. Vol. 6, No. 5. P. 580–598. doi: 10.1002/bbb.1353
8. Cipriano P., Fernando A. L. Energy balance of the production and use of *Miscanthus* for energy purposes, in Portugal. *20th European Biomass Conference and Exhibition / B. Krautkremer, H. Ossenbrink, D. Baxter et al. (Eds.) (Milano, Italy, 18–22 June, 2012)*. Milano, 2012. P. 608–611.
9. Lewandowski I., Scurlok J. M. O., Lindvall E., Christou M. The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass and Bioenergy*. 2003. Vol. 25, Iss. 4. P. 335–361. doi: 10.1016/S0961-9534(03)00030-8
10. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. та ін. *Методологія і організація наукових досліджень у сільському господарстві та харчових технологіях*. Київ : Нілан-ЛТД, 2021. 300 с.
11. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2007. 56 с.
12. Поїк М. В., Сінченко В. М., Іващенко О. О. та ін. *Міскантус в Україні*. Київ : Компрінт, 2019. 256 с.

References

1. Bilozor, L. V. (2005). Peculiarities of formation of the market of innovative products in the agrarian sphere. *The Economy of Agro-Industrial Complex*, 2, 106–111. [In Ukrainian]
2. Buzovskyi, Ye. A. (2007). *Non-traditional renewable energy sources*. Kyiv: NNI PO NAU. [In Ukrainian]
3. Energy strategy of Ukraine for the period until 2030 (2006). *Informational and analytical bulletin "Information of the Ministry of Fuel and Energy of Ukraine"*. Kyiv. [In Ukrainian]
4. Zabarnyi, H. M., & Shurchkov, A. V. (2002). *Energy potential of unconventional energy sources of Ukraine*. Kyiv: PTF NANU. [In Ukrainian]
5. Kabak, O. O. (2013). Actual problems of using bioenergy resources in the agricultural sector of Ukraine. *The Journal of Zhytomyr State Technological University. Series: Economics*, 55, 202–209. [In Ukrainian]
6. Kabak, O. O. (2012, April 18–20). Analysis of the potential of alternative energy in the Mykolaiv region. In *Materials of the regional scientific and practical conference of professors and teachers* (pp. 111–113). Mykolaiv. [In Ukrainian]
7. Brosse, N., Dufour, A., Meng, X., Sun, Q., & Ragauskas, A. (2012). *Miscanthus*: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 6(5), 580–598. doi: 10.1002/bbb.1353
8. Cipriano, P., & Fernando, A. L. (2012, June 18–22). Energy balance of the production and use of *Miscanthus* for energy purposes, in Portugal. In B. Krautkremer, H. Ossenbrink, D. Baxter, J. F. Dallemand, F. Grassi, & P. Helm (Eds.), *20th European Biomass Conference and Exhibition* (pp. 608–611). Milano.
9. Lewandowski, I., Scurlok, J. M. O., Lindvall, E., & Christou, M. (2003). The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass and Bioenergy*, 25(4), 335–361. doi: 10.1016/S0961-9534(03)00030-8

10. Prysiazhniuk, O. I., Klymovych, N. M., Polunina, O. V., Yevchuk, Ya. V., Tretiakova, S. O., Kononenko, L. M., Voitovska, V. I., & Mykhailovyn, Yu. M. (2021). *Methodology and organization of scientific research in agriculture and food technologies*. Kyiv: Nilan-LTD. [In Ukrainian]
11. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statistical analysis of agronomic study data in the Statistica 6.0 software suite*. Kyiv: PolihrafKonsaltnh. [In Ukrainian]
12. Roik, M. V., Sinchenko, V. M., Ivashchenko, O. O., Pyrkin, V. I., Kvak, V. M., Humentyk, M. Ya., ... Katelevskiy, V. M. (2019). *Miscanthus in Ukraine*. Kyiv: Komprint. [In Ukrainian]

UDC 633.9:631.54

Honcharuk, O. M., & Prysiazhniuk, O. I.* (2022). Dynamics of chlorophylls and dry matter accumulation in the leaves of *Miscanthus × giganteus* under the influence of agricultural technology. *Advanced Agritechnologies*, 10(1). <https://doi.org/10.47414/na.10.1.2022.265692> [In Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: ollpris@gmail.com*

Purpose. To reveal the peculiarities of the accumulation of chlorophyll and dry matter in the leaves of *Miscanthus × giganteus* under the influence of elements of agricultural technology. **Methods.** The research was conducted in the conditions of the Bila Tserkva Experimental Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agricultural Sciences in the years 2019–2021 in accordance with generally accepted methods. *Miscanthus × giganteus* variety 'Osinnii Zoretsvit' was grown according to the scheme of a three-factor field experiment, which included inoculation with Azophosphorin, (1 l/ha), adsorbent MaxiMarin granulated (30 kg/ha), potassium humate (Humifield) (50 g/ha) and antistress product AminoStar (1.0 l/ha) for foliar fertilization during the growing season. **Results.** The content of dry matter in the stage of the beginning of tillering, this indicator varied over the treatments in the range from 41.8 to 45.5%, as of 12.08 – from 45.6 to 47.3%, and in the stage of emergence into the leaf tube – from 51.1 up to 54.5%. At the same time, all deviations between the treatments were within the experimental error. Some tendency to increase this indicator was noted only in the treatments of complex application of Potassium humate (Humifield), 50 g/ha + AminoStar, 1.0 l/ha. The content of chlorophylls *a* and *b* in the leaves of miscanthus plants at the time of tillering was 1.53 and 0.80 mg/kg, on average, in the treatments without applying Azophosphorin, respectively, and in the case of using this product – 1.73 and 0.96 mg/kg, and the amount of chlorophyll in these treatments of the experiment increased by 0.36 mg/kg. As of 12.08, in the treatment with Azophosphorin, an increase in the concentration of chlorophylls to 4.17–4.35 mg/kg was noted with the additional use of potassium humate (Humifield), 50 g/ha and AminoStar, 1.0 l/ha separately and in the complex. In the stage of emergence into the leaf tube, the effect of Azophosphorin on the content of chlorophylls in the leaves decreased, because during the formation of a significant amount of biomass, the needs of plants and the root system formed by them are quite significant in order to find alternative sources of mineral nutrition in the soil. At the same time, when applying foliar fertilizer Potassium humate (Humifield), 50 g/ha + AminoStar, 1.0 l/ha, the trend of chlorophyll accumulation in plant leaves and their amount remained within the range of 6.82–7.09 mg/kg. **Conclusions.** The application of the studied agrotechnical measures did not significantly affect the accumulation of dry matter in the leaves of miscanthus during the growing season in the third year of cultivation. As for the content of chlorophylls, inoculation with Azobacterin had a significant impact on the formation of this indicator at the initial stages of the crop development. However, the effect of this factor decreased already during the tests in the stage of emergence into the leaf tube, and the tendency towards an increase in the content of chlorophyll was observed only in the treatments of the use of the drugs Potassium humate (Humifield) and antistress product AminoStar.

Keywords: *inoculation; adsorbent; humate; foliar application of fertilizers.*

Надійшла / Received 30.05.2022
Погоджено до друку / Accepted 15.06.2022