

about 57.6-61.7% mineral grasslands soil, and in classes with an average, high and very high content of S-SO<sub>4</sub> was 18.4-20.0% and 18.3-24.0% this type soil, respectively. These results suggest that in a large area of grassland mineral soils may occur sulphur deficit. This problem is probably to a much lesser extent relates to mineral-organic and organic grassland soils (it is difficult to clearly determine due to a lack in this area limit values permitting detailed analysis).

**Conclusion.** In 2009-2011, in the 0-30 cm layer of mineral grasslands soil in Poland, the average content of S<sub>tot.</sub> and S-SO<sub>4</sub>, depending on the season amounted 391.4-395.0 mg kg<sup>-1</sup> and 13.6-18.1 mg kg<sup>-1</sup>, and in mineral-organic and organic grassland soils – 1522.4-1607.7 mg kg<sup>-1</sup> and 43.3-45.6 mg kg<sup>-1</sup>, respectively. In the whole three-year cycle of study S-SO<sub>4</sub> content in mineral soils was statistically significantly higher in autumn than in the spring. In other cases the analyzed seasonal changes in the sulfur content were not statistically significant. Contents of S<sub>tot.</sub> and S-SO<sub>4</sub>, in most mineral grassland soils occurred in a range corresponding to its natural level. Conversely, because of the requirements for sulphur fertilization in approx. 58-62% of mineral grassland soils the content of S-SO<sub>4</sub> was very low and low, which indicates the existence of therein deficiency of this component.

#### REFERENCES:

1. Barczak B. (2010). Sulphur as a nutrient determining the yield size and quality of selected crop species. Monograph 144, Publ. UTP Bydgoszcz, 131 pp. (in Polish).
2. Breymer A.I., van Dyne G.M. (eds) (2012). Grasslands, Systems Analysis and Man. Cambridge University Press. Seria: International Biological Programme Synthesis Series 19, 976 pp.
3. Defra (2010). Fertiliser Manual (RB209), 8th ed. Department of Environment, Food and Rural Affairs, The Stationary Office, London, 252 pp.
4. Kabata-Pendias A, Motowicka-Terelak T, Terelak H, Witek T. (1993). Assessment of the degree of contamination of soils and plants by heavy metals and sulphur - a framework of guidance for agriculture. Publ. IUNG Puławy, 23 pp. (in Polish).
5. Lipiński W., Terelak H., Motowicka-Terelak T. (2003). Suggestion for limiting values of sulphate sulphur content in mineral soils for fertilization advisory needs. Soil Sci. Ann., 54(3), pp. 79-84 (in Polish).
6. Mathot M., Mertens J., Verlinden G., Lambert R. (2008) Positive effects of sulphur fertilisation on grasslands yields and quality in Belgium Europ. J. Agronomy 28, pp. 655–658.
7. Muir S., Schwenke G.D., McCormick L.H., Squires S.A., Bowman C.G. (2008). Soil phosphorus and sulphur in pastures of North-West Slopes and Upper Hunter districts of New South Wales. In: Boschma S.P, Serafin L.M., Ayres J.F. (eds.) Pastures at the Cutting Edge. Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Grassland Society of NSW. The Grassland Society of NSW Inc., pp. 100-101.
8. Podleśna A. (2013). Needs of sulphur fertilization - current status and prospects. Studies and reports of IUNG-PIB Puławy, vol. 34(8), pp. 107-120 (in Polish).

УДК 633.15:631.8:631.67 (477.72)

## ЕФЕКТИВНІСТЬ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВ НА ПОСІВАХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**ЛАВРИНЕНКО Ю.О.** – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН

**ГОЖ О.А.**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** Виробництво зерна – головне завдання сільськогосподарської діяльності. У вирішенні цього завдання значне місце належить кукурудзі. Кукурудза – одна з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення. За рівнем урожайності при достатньому вологозабезпеченні переважає усі культури. Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу культури важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкуренто-спроможних агротехнологій, які повинні базуватися на добірї адаптованих для зони високопродуктивних гібридів інтенсивного типу за оптимізації умов макро- і мікроелементного живлення, штучного зволоження, застосування сучасних біостимуляторів росту. Ефективність впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій у сферу агропромислового комплексу значною мірою залежить від такого важливого елемента як мікродобрива та стимулятори росту рослин, які містять важливі мікроелементи, фітогормони та

активатори росту. Їх використання дозволяє зменшити використання хімічних препаратів, зокрема засобів захисту рослин, підвищити ефективність ряду технологічних операцій, посилити стійкість рослин до несприятливих факторів довкілля та дії патогенів, покращити не лише кількісні, але і якісні характеристики продукції [1-3]. Зазначимо, що вплив цих факторів в умовах зрошення дощуванням не вивчений. Тому дослідження з цього напрямку є актуальними.

**Стан вивчення проблеми.** Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівби високоякісного гібридного насіння, що дозволяє підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 20-30 %. В цьому контексті визначальним критерієм одержання високих врожаїв зерна кукурудзи при дотриманні і чіткому та своєчасному виконанні регламенту агротехнології є добір гібридів кукурудзи різних груп стиглості з високим потенціалом врожайності та підвищеною адаптивністю

до несприятливих абіотичних факторів певної зони агропромисловості [4, 5].

Застосування стимуляторів росту, комплексних рідких мікродобрив є одним з нових і перспективних напрямів у сільському господарстві, що сприятимуть покращенню якості продукції, збільшенню урожайності та економічної ефективності вирощування кукурудзи [6].

**Завдання та методика досліджень.** Завданням досліджень було вивчити ефективність стимуляторів росту і мікродобрив з урахуванням біологічних особливостей нових гібридів кукурудзи різних груп ФАО в зрошуваних умовах півдня України та простежити їх вплив на формування зернової продуктивності рослин.

Польові та лабораторні дослідження були проведені згідно методик з дослідної справи [7] протягом 2013-2015 рр. на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН України, який знаходиться в Південному Степу України на території Інгулецького зрошуваного масиву, ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод.

Дослід двофакторний: фактор А (різні за групами ФАО гібриди кукурудзи – ДН Пивиха, Тендра, Батурин 287 МВ, Скадовський, Збруч, Каховський, ДН Гетера, Арабат); фактор В (мікродобрива і стимулятори росту): без обробки; «Сизам-Нано» - обробка насіння; «Сизам-Нано» - обробка насіння

+ позакореневе обприскування «HUMIN PLUS» у фазу 7-8 листків; «Сизам-Нано» - обробка насіння + позакореневе обприскування у фазу 7-8 листків «Грейнактив-С»; «HUMIN PLUS» - обробка насіння + позакореневе обприскування у фазу 7-8 листків; «Наномікс-кукурудза» обробка насіння + позакореневе обприскування у фазу 7-8 листків; «Муке\_рго» - обробка насіння). Повторність чотириразова з розміщенням варіантів методом рандомізованих розщеплених ділянок. Площа посівних ділянок 70 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>.

За дефіцитом випаровуваності роки досліджень розподілялись таким чином: 2013 р. – середньосухий; 2014 р. – сухий, 2015 р. - середньосухий.

**Результати досліджень.** Застосування мікродобрив та стимуляторів росту рослин за період 2013-2015 рр. досліджень на посівах кукурудзи позитивно вплинуло на ріст та розвиток рослин і, як наслідок, на формування урожаю. Так, не залежно від скоростиглості гібридів, стимулятори росту та мікродобрива, в середньому за 2013-2015 рр., збільшували урожайність зерна гібридів кукурудзи на 0,38-1,26 т/га з приростом урожайності 3,80-10,04 % (табл. 1, 2). Це пояснюється тим, що рослини були повністю або частково забезпечені необхідними мікроелементами та рістстимулюючими речовинами з їх розподілом протягом вегетації культури, особливо в критичні періоди розвитку рослин.

**Таблиця 1 – Урожайність зерна ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту і мікродобривами**

Гібрид (А)	Обробка препаратом (В)	2013	2014	2015	середнє
ДН Пивиха (ФАО 180)	1. Без обробки	10,28	9,98	9,68	9,98
	2. Сизам-Нано	10,96	10,68	10,31	10,65
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	10,98	10,76	10,33	10,69
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	11,18	10,98	10,51	10,89
	5. HUMIN PLUS	10,82	10,74	10,27	10,61
	6. Наномікс	11,11	10,93	10,39	10,81
	7. Муке_рго	10,63	10,49	9,96	10,36
Тендра (ФАО 190)	1. Без обробки	9,91	9,57	9,23	9,57
	2. Сизам-Нано	10,52	10,22	9,71	10,15
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	10,59	10,27	9,77	10,21
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	10,89	10,47	9,96	10,44
	5. HUMIN PLUS	10,47	10,19	9,67	10,11
	6. Наномікс	10,81	10,47	9,86	10,38
	7. Муке_рго	10,35	10,05	9,51	9,97
Батурин 287 МВ (ФАО 240)	1. Без обробки	10,45	10,25	10,05	10,25
	2. Сизам-Нано	11,14	10,96	10,60	10,90
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	11,25	11,01	10,65	10,97
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	11,51	11,17	10,95	11,21
	5. HUMIN PLUS	11,15	10,81	10,50	10,82
	6. Наномікс	11,43	11,07	10,80	11,10
	7. Муке_рго	10,90	10,68	10,31	10,63
Скадовський (ФАО 290)	1. Без обробки	10,88	10,56	10,30	10,58
	2. Сизам-Нано	11,55	11,33	10,93	11,27
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	11,68	11,40	10,97	11,35
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	11,87	11,63	11,21	11,57
	5. HUMIN PLUS	11,59	11,35	10,90	11,28
	6. Наномікс	11,80	11,58	11,09	11,49
	7. Муке_рго	11,31	11,05	10,67	11,01
НІР <sub>05</sub> , т/га	А =	0,33	0,41	0,37	
	В =	0,18	0,24	0,22	

**Таблиця 2 – Урожайність зерна середньостиглих та середньопізніх гібридів кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту і мікродобривами**

Гібрид (А)	Обробка препаратом (В)	2013	2014	2015	середнє
Збруч (ФАО 310)	1. Без обробки	11,32	11,10	10,82	11,08
	2. Сизам-Нано	12,09	11,85	11,37	11,77
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	12,11	11,93	11,45	11,83
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	12,60	12,32	11,68	12,20
	5. HUMIN PLUS	12,03	11,77	11,36	11,72
	6. Наномікс	12,50	12,16	11,49	12,05
	7. Муке_рго	11,85	11,61	11,10	11,52
Каховський (ФАО 380)	1. Без обробки	11,61	11,29	11,06	11,32
	2. Сизам-Нано	12,36	12,12	11,61	12,03
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	12,40	12,16	11,68	12,08
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	12,86	12,60	11,95	12,47
	5. HUMIN PLUS	12,26	12,00	11,50	11,92
	6. Наномікс	12,78	12,42	11,79	12,33
	7. Муке_рго	12,13	11,79	11,36	11,76
ДН Гетера (ФАО 420)	1. Без обробки	12,21	11,95	11,66	11,94
	2. Сизам-Нано	13,08	12,80	12,28	12,72
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	13,12	12,86	12,36	12,78
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	13,52	13,24	12,69	13,15
	5. HUMIN PLUS	12,98	12,72	12,07	12,59
	6. Наномікс	13,44	13,16	12,46	13,02
	7. Муке_рго	12,69	12,45	11,91	12,35
Арабат (ФАО 430)	1. Без обробки	12,74	12,52	12,36	12,54
	2. Сизам-Нано	13,67	13,41	13,06	13,38
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	13,69	13,49	13,11	13,43
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	14,17	13,83	13,40	13,80
	5. HUMIN PLUS	13,51	13,27	12,88	13,22
	6. Наномікс	14,10	13,72	13,31	13,71
	7. Муке_рго	13,25	12,97	12,63	12,95
НІР <sub>05</sub> , т/га	<b>A =</b>	0,33	0,41	0,37	
	<b>B =</b>	0,18	0,24	0,22	

Дані таблиць свідчать, що за всіма групами стиглості гібридів кукурудзи спостерігається тенденція приросту врожайності зерна залежно від застосування мікродобрив та стимуляторів росту.

Урожайність зерна кукурудзи в умовах зрошення без обробки препаратами коливалася в межах скоростиглості гібридів 9,57-12,54 т/га в середньому за 2013-2015 рр. досліджень. Найбільшу урожайність за роки досліджень в умовах зрошення – 13,80 т/га сформував середньопізній гібрид Арабат при комплексному застосуванні стимуляторів росту – обробка насіння «Сизам-Нано» та підживлення у фазу 7-8 листків кукурудзи «Грейнактив-С», що на 1,26 т/га більше від контролю. Така ж закономірність спостерігається і в інших гібридів, прибавка урожаю від цієї обробки, в середньому по гібридам, склала 0,94-1,26 т/га. Слід зазначити, що найбільш відчутна реакція від застосування мікродобрив та стимуляторів росту, в умовах зрошення, виявились у середньостиглих та середньопізніх гібридів.

Результати досліджень 2013-2015 рр. показали, що більшою стабільністю прояву врожайності, як фактичної, так і потенційної, в умовах зрошення характеризуються гібриди середньостиглої та середньопізньої груп. Рівень падіння урожайності залежно від біотипу був мінімальним у досліджуваних гібридів ФАО 310-430. Це свідчить про те, що середньостиглі та середньопізні гібриди кукурудзи в умовах зрошення за стабільністю прояву

високої урожайності мають певні переваги над скоростиглими гібридами.

Крім кількісної характеристики продуктивності гібридів кукурудзи, в наших досліджах була проведена оцінка якості врожаю зерна цієї культури. Нашими дослідженнями встановлено, що обробка насіння та рослин гібридів кукурудзи новими препаратами перед висівом та у фазу утворення 7-8 листків, по-різному позначилася на основних показниках якості зерна.

Результатами наших досліджень 2013-2015 рр. виявлено, що вміст білка в зерні гібридів, що взяті на вивчення, підвищувався під впливом стимуляторів росту, комплексних рідких мікродобрив та безпосередньо від біологічних особливостей гібридів (табл. 3, 4).

Від проведення обробки насіння та позакореневого підживлення вміст білку у зерні зростав. В середньому по всіх гібридах на необроблених ділянках він становив 8,16-9,35%. Серед гібридного складу за вмістом білку виділився ранньостиглий гібрид Тендра із вмістом - 9,35% порівняно з іншими гібридами, у яких вміст білку коливався від 8,16 до 9,18%, найменший відсоток у середньораннього Скадовський – 8,16. За обробки всіх гібридів комплексним мікродобривом «Наномікс-кукурудза», в середньому, вміст білку збільшувався на 0,34-0,63%, порівняно з контролем. Найбільшу прибавку за цієї обробки отримано на середньоранньому гібриді Батурін 287 МВ – 0,63%.

Таблиця 3 – Вплив обробки стимуляторами росту і мікродобривами на показники якості зерна гібридів кукурудзи ФАО 180-290, (середнє за 2013-2015 рр.), %

Гібрид (А)	Обробка препаратом (В)	Вміст білка	Вміст крохмалю	Вміст жиру
ДН Пивиха (ФАО 180)	1. Без обробки	9,21	69,12	3,52
	2. Сизам-Нано	9,30	69,18	3,46
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	9,36	69,01	3,38
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	9,68	69,56	3,67
	5. HUMIN PLUS	9,39	68,72	3,50
	6. Наномікс	9,72	68,15	3,63
	7. Муке_pro	9,23	69,13	3,51
Тендра (ФАО 190)	1. Без обробки	9,35	69,79	3,49
	2. Сизам-Нано	9,44	69,82	3,44
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	9,55	69,88	3,40
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	9,81	69,98	3,46
	5. HUMIN PLUS	9,47	69,85	3,37
	6. Наномікс	9,87	69,56	3,63
	7. Муке_pro	9,36	69,81	3,46
Батурин 287 МВ (ФАО 240)	1. Без обробки	9,18	68,01	3,69
	2. Сизам-Нано	9,24	68,22	3,49
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	9,28	68,22	3,47
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	9,63	68,28	3,54
	5. HUMIN PLUS	9,34	68,55	3,24
	6. Наномікс	9,81	68,03	3,82
	7. Муке_pro	9,20	68,04	3,62
Скадовський (ФАО 290)	1. Без обробки	8,16	68,55	3,86
	2. Сизам-Нано	8,25	68,68	3,81
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	8,39	68,75	3,69
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	8,55	68,72	3,80
	5. HUMIN PLUS	8,22	68,69	3,85
	6. Наномікс	8,69	68,22	3,99
	7. Муке_pro	8,17	68,57	3,84
<b>НІР<sub>05</sub>, %</b>		0,05	0,09	0,03

Таблиця 4 – Вплив обробки стимуляторами росту і мікродобривами на показники якості зерна гібридів кукурудзи ФАО 310-430, (середнє за 2013-2015 рр.), %

Гібрид (А)	Обробка препаратом (В)	Вміст білка	Вміст крохмалю	Вміст жиру
Збруч (ФАО 310)	1. Без обробки	8,30	69,22	3,60
	2. Сизам-Нано	8,37	69,21	3,62
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	8,44	69,24	3,55
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	8,71	68,63	3,55
	5. HUMIN PLUS	8,45	69,41	3,47
	6. Наномікс	8,77	68,08	3,78
	7. Муке_pro	8,31	69,18	3,62
Каховський (ФАО 380)	1. Без обробки	8,75	71,11	3,42
	2. Сизам-Нано	8,84	71,05	3,42
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	8,89	71,10	3,38
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	9,01	71,68	3,34
	5. HUMIN PLUS	8,91	70,74	3,40
	6. Наномікс	9,09	70,68	3,60
	7. Муке_pro	8,76	71,09	3,43
ДН Гетера (ФАО 420)	1. Без обробки	8,38	69,11	3,26
	2. Сизам-Нано	8,44	69,12	3,23
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	8,45	69,15	3,19
	4. Сизам-Нано +Грейнактив-С	8,69	69,58	3,11
	5. HUMIN PLUS	8,46	69,15	3,15
	6. Наномікс	8,76	68,81	3,37
	7. Муке_pro	8,35	69,15	3,24
Арабат (ФАО 430)	1. Без обробки	8,56	68,65	4,11
	2. Сизам-Нано	8,60	68,72	4,09
	3. Сизам-Нано+HUMIN PLUS	8,68	68,77	4,01
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	8,89	68,89	4,06
	5. HUMIN PLUS	8,67	68,50	4,05
	6. Наномікс	8,95	68,16	4,24
	7. Муке_pro	8,59	68,68	4,10
<b>НІР<sub>05</sub>, %</b>		0,05	0,09	0,03

Щодо вмісту крохмалю у зерні, то його вміст змінювався дещо меншою мірою, порівняно з біл-

ком. На варіантах без обробок, в середньому по всіх досліджуваних гібридах, його вміст склав

68,01-71,11%. За умов застосування досліджуваних стимуляторів росту та мікродобрих цей показник або залишався на однаковому рівні з контролем з незначним підвищенням, або зменшувався. За обробки всіх гібридів стимуляторами росту «Сизам-Нано» + «Грейнактив-С» даний показник підвищувався порівняно з контролем на 0,17-0,57% і найбільшим був у середньостиглого гібриду Каховський – 71,68%.

Серед досліджуваних гібридів за вмістом крохмалю у зерні без обробки препаратами переважає гібрид з ФАО 380 Каховський - 71,11%, у той час, коли в інших гібридах його вміст коливається у межах від 68,01 до 69,79%.

У середньому, за роки досліджень, зерно досліджуваних гібридів кукурудзи на варіантах без обробки містило 3,26-4,11% жиру, даний показник змінювався залежно від обробки стимуляторами росту та мікродобривами, окрім обробки препаратом «Наномікс-кукурудза», де його вміст збільшувався по всіх гібридах на 0,11-0,18%. Так, за обробки зазначеним комплексним мікродобривом, в середньому за роки досліджень, вміст жиру був максимальним у середньопізнього гібриду Арабат і склав 4,24% з прибавкою у 0,13%. Максимальним збільшення вмісту жиру порівняно з контролем було за обробки препаратом «Наномікс-кукурудза» середньостиглого

гібриду Каховський і складає 0,18%.

Серед досліджуваних гібридів найбільший вміст жиру – 4,11% має середньопізній гібрид Арабат, тоді як у інших гібридів даний показник коливався в межах 3,26-3,86%.

З метою об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів, що взяті нами на вивчення, була визначена економічна ефективність досліджуваних елементів технології, а саме - гібриди різних груп стиглості, мікродобрива та стимулятори росту.

Розрахунком економічної ефективності встановлено, що за вирощування досліджуваних гібридів без застосування стимуляторів росту і мікродобрив виробничі витрати були на 0,8-1,7 % меншими порівняно з включенням зазначеного фактору до технологічних прийомів вирощування кукурудзи. Максимальними (21762-21928 грн/га) вони визначені при застосуванні препарату «Муке\_pro» на середньостиглих і середньопізніх гібридах (табл. 5, 6).

Найвищий чистий прибуток у досліді, незалежно від стимуляторів росту і мікродобрив, забезпечив середньопізній гібрид Арабат. Максимальним по гібридах він був за умов застосування стимуляторів росту «Сизам-Нано» і «Грейнактив-С».

**Таблиця 5 – Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи ФАО 180-290 залежно від стимуляторів росту і мікродобрив**

Гібрид (А)	Обробка препаратом (В)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
ДН Пивиха (ФАО 180)	1. Без обробки	9,68	29040	8392	40,6
	2. Сизам-Нано	10,31	30930	10097	48,5
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	10,33	30990	10095	48,3
	4. Сизам-Нано+Грейнактив-С	10,51	31530	10611	50,7
	5. HUMIN PLUS	10,27	30810	9999	48,0
	6. Наномікс	10,39	31170	10282	49,2
	7. Муке_pro	9,96	29880	8882	42,3
Тендра (ФАО 190)	1. Без обробки	9,23	27690	7042	34,1
	2. Сизам-Нано	9,71	29130	8297	39,8
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	9,77	29310	8415	40,3
	4. Сизам-Нано+Грейнактив-С	9,96	29880	8961	42,8
	5. HUMIN PLUS	9,67	29010	8199	39,4
	6. Наномікс	9,86	29580	8692	41,6
	7. Муке_pro	9,51	28530	7532	35,9
Батурін 287 МВ (ФАО 240)	1. Без обробки	10,05	30150	9438	45,6
	2. Сизам-Нано	10,60	31800	10903	52,2
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	10,65	31950	10991	52,4
	4. Сизам-Нано+Грейнактив-С	10,95	32850	11867	56,6
	5. HUMIN PLUS	10,50	31500	10625	50,9
	6. Наномікс	10,80	32400	11448	54,6
	7. Муке_pro	10,31	30930	9868	46,7
Скадовський (ФАО 290)	1. Без обробки	10,30	30900	10188	49,2
	2. Сизам-Нано	10,93	32790	11893	56,9
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	10,97	32910	11951	57,0
	4. Сизам-Нано+Грейнактив-С	11,21	33630	12647	60,3
	5. HUMIN PLUS	10,90	32700	11825	56,6
	6. Наномікс	11,09	33270	12318	58,8
	7. Муке_pro	10,67	32010	10948	52,0

Стимулятори росту і мікродобрива, порівняно з варіантами без обробки, збільшили чистий прибуток, у середньому по гібридах, у 1,7-12,2 %. В 2015 році найвищий рівень прибутку – 18351 грн./га було

одержано на посівах гібриду Арабат за умов обробки насіння стимулятором росту «Сизам-Нано» і у фазу 7-8 листків «Грейнактив-С», що на 12,2 % більше за варіанти без обробки.

**Таблиця 6 – Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи ФАО 310-430 залежно від стимуляторів росту і мікродобрив**

Гібрид (А)	Обробка препаратом (В)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Збруч (ФАО 310)	1. Без обробки	10,82	32460	11048	51,6
	2. Сизам-Нано	11,37	34110	12513	57,9
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	11,45	34350	12691	58,6
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	11,68	35040	13357	61,6
	5. HUMIN PLUS	11,36	34080	12505	58,0
	6. Наномікс	11,49	34470	12818	59,2
	7. Муке_pro	11,10	33300	11538	53,0
Каховський (ФАО 380)	1. Без обробки	11,06	33180	11768	55,0
	2. Сизам-Нано	11,61	34830	13233	61,3
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	11,68	35040	13381	61,8
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	11,95	35850	14167	65,3
	5. HUMIN PLUS	11,50	34500	12925	59,9
	6. Наномікс	11,79	35370	13718	63,4
	7. Муке_pro	11,36	34080	12318	56,6
ДН Гетера (ФАО 420)	1. Без обробки	11,66	34980	13402	62,1
	2. Сизам-Нано	12,28	36840	15077	69,3
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	12,36	37080	15255	69,9
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	12,69	38070	16221	74,2
	5. HUMIN PLUS	12,07	36210	14469	66,6
	6. Наномікс	12,46	37380	15562	71,3
	7. Муке_pro	11,91	35730	13802	62,9
Арабат (ФАО 430)	1. Без обробки	12,36	37080	15502	71,8
	2. Сизам-Нано	13,06	39180	17417	80,0
	3. Сизам-Нано+ HUMIN PLUS	13,11	39330	17505	80,2
	4. Сизам-Нано + Грейнактив-С	13,40	40200	18351	84,0
	5. HUMIN PLUS	12,88	38640	16899	77,7
	6. Наномікс	13,31	39930	18112	83,0
	7. Муке_pro	12,63	37890	15962	72,8

Зовсім інша ситуація склалася при визначенні рівня рентабельності вирощування гібридів кукурудзи. Без застосування стимуляторів росту і мікродобрив у 2015 році у всіх гібридів він виявився на рівні 34,1-71,8 %. За умов обробки препаратами рівень рентабельності підвищувався і в середньому по варіантах обробок складав 35,9-84,0 %.

Слід зазначити, що рівень рентабельності значно вищим був при вирощуванні гібридів кукурудзи з більш тривалим періодом вегетації, а собівартість вирощування одиниці продукції при цьому, навпаки, знижувалася. Найвищий рівень рентабельності показали гібриди Каховський (65,3%), ДН Гетера (74,2 %) і Арабат (84,0 %) за обробки стимуляторами росту «Сизам-нано» + «Грейнактив-С».

**Висновки.** За результатами досліджень 2013-2015 рр. встановлено, що найвищий рівень прибутку – 18351 грн/га було одержано на посівах гібри-

ду Арабат за умов обробки насіння стимулятором росту «Сизам-Нано» і у фазу 7-8 листків обприскування «Грейнактив-С», що на 12,2 % більше за варіанти без обробки. В умовах зрошення на темно-каштановому ґрунті півдня України для отримання врожайності зерна кукурудзи на рівні 11,1-13,4 т/га з рентабельністю 53,0-84,0 % застосовувати інноваційні стимулятори росту і мікродобрива. При цьому доцільно вирощувати гібриди кукурудзи середньостиглої та середньопізньої груп – Збруч, Каховський, ДН Гетера, Арабат.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель-Веселяка. – К.: ННЦ "ІАЕ", 2012. – 182 с.
2. Barlog P. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale / P. Barlog, K. Frckowiak-Pawlak // Acta Sci. Pol. Agricultura, 2008. –

- Vol. 7, No. 5. – P. 5-17.
3. Troyer A.F. Background of U.S. hybrid corn: II. Breeding, climate, and food / A.F. Troyer // Crop Science. – 2004. – Vol. 44, №2. – P. 370-380.
  4. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України: Монографія / Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко та ін.; за ред. член-кореспондента УААН Ю.О. Лавриненка. – Херсон: Айлант, 2009. – 428 с.
  5. Лавриненко Ю.О. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи / Ю.О. Лавриненко, В.Г. Найдюнов // Зрошуване землеробство. – 2007. – № 48. – С.42-46.
  6. Мусатенко Л.І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин / Л.І. Мусатенко // Фізіологія рослин : проблеми та перспективи розвитку: у 2 т. - НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр. т-во фізіологів рослин. – К.: Логос, 2009. – Том 1. – С. 508-536.
  7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) [5-е изд., доп. и перераб.] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.16«324»:631.5:631.811.1

## **ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

**БЕНДА Р.В.** – кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут сільського господарства степової зони НААН

**Постановка проблеми.** Зерно – містить багато поживних речовин, необхідних для підтримання життєво важливих процесів в організмі людини та тварини. В сумарному живанні частка продуктів, які одержані безпосередньо з зерна або внаслідок його трансформації в продукти тваринництва, перевищує 50%. Ячмінь озимий використовують на корм худобі, для виробництва круп та у пивоварній промисловості. Він краще перетравлюється тваринами, ніж овес. Наприклад, невелика кількість ячменю у складі комбікормів сприяє оздоровленню і підвищенню витривалості великої рогатої худоби [1, 2].

Харчова, кормова і технологічна цінність зерна ячменю озимого визначається агрокліматичними умовами і прийомами вирощування. Тому, основне завдання аграрної науки – стійке підвищення врожаю та якості продукції, яку отримують з одиниці площі в конкретних агроекологічних умовах окремої зони, сівозміни чи поля. Такий ріст може бути забезпечений, з одного боку, за рахунок найбільш повної реалізації адаптивного потенціалу культури чи сорту, а з іншого – за рахунок окремих елементів технології: строків сівби та використання мінеральних підживлень [3].

**Стан вивчення проблеми.** Формування якості зерна ячменю озимого відбувається під дією комплексу взаємопов'язаних між собою факторів таких, як природно-кліматичні і агротехнічні. В наших дослідках такими агротехнічними факторами є строки сівби та рівень мінерального живлення рослин. За допомогою цих факторів можна покращувати умови росту рослин ячменю озимого – водний, поживний, світловий режими, а також змінюючи час впливу цих факторів на рослини, формувати кількісні та якісні ознаки їх продуктивності.

**Завдання і методика досліджень.** Завданням проведених досліджень було вивчення впливу строків сівби та рівня мінерального живлення на формування показників якості зерна ячменю озимого. Польові досліді проводились на базі дослідного господарства «Дніпро» в 2006–2010 рр. Грунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземом звичайним малогумусним середньосуглинковим на лесі з вмістом гумусу в орному шарі

3,3–3,5%, загального азоту – 0,23–0,25, фосфору – 0,10–0,12, калію – 2,1%. Клімат зони – помірно континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням.

В дослідках вивчали районований для степової зони сорт ячменю озимого – Основа. Попередник – ячмінь ярий. Технологія вирощування культури – загальноприйнята для північної частини Степу України, крім поставлених на вивчення питань. Під передпосівну культивуацію вносили повне мінеральне добриво у дозі  $N_{60}P_{60}K_{30}$  кг/га д. р. Підживлення рослин ячменю озимого проводили азотними добривами у формі аміачної селітри ( $N = 34,4\%$ ): ранньовесняне – по мерзло-талому ґрунту в дозі  $N_{30}$  кг/га д.р. та локальне – в кінці фази кущення в дозах  $N_{30}$ ,  $N_{60}$  та  $N_{90}$  кг/га д.р. Насіння протруювали універсальним препаратом вітавакс 200 ФФ (2,5 л на 1 т насіння). Сіяли сівалкою СН-16 суцільним рядковим способом на глибину 5–6 см. Норма висіву – 5 млн схожих насінин/га.

Повторність у досліді – триразова, розміщення ділянок послідовне. Площа облікової ділянки – 60 м<sup>2</sup>.

Агрометеорологічні умови за роки проведення досліджень істотно відрізнялися, що певним чином вплинуло на продуктивність рослин ячменю озимого, а отже, і на формування показників якості в цілому. Сума опадів за вегетаційний період 2006/07 р. залежно від строків сівби коливалася в межах 161,1–194,8 мм, що було на 42,2–44,9% менше від середньобагаторічних показників. За вегетаційний період 2007/08 р. сума опадів, навпаки, перевищувала середньобагаторічну норму на 16,8–26,3% та залежно від строку сівби коливалася в межах 247,5–254,8 мм. Слід зазначити, що за весняно-літній період вегетації (2008 р.) випала рекордна кількість опадів – 192,6 мм. За вегетаційний період 2008/09 р. сума опадів залежно від строків сівби була меншою на 12,8–49,8% від середньобагаторічної норми і варіювала від 100,9 до 202,4 мм, а в умовах 2009/10 р. тільки при ранньому строкові сівби (15 вересня) перевищувала середньобагаторічну норму на 3,6%.

Сума ефективних температур (вище 5°C) за вегетаційні періоди 2006/07 та 2009/10 рр. була найбі-