

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

**Р. Панасюк, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-0858-8916*

**О. Панасюк, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-9789-3663*

**Т. Дацко, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-2957-1822*

**В. Борисюк, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-1730-6888*

*Львівський національний аграрний університет*

<https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.088>

**Панасюк Р., Панасюк О., Дацко Т., Борисюк В. Особливості формування продуктивності сої залежно від удобрення**

Представлено результати досліджень нового комплексного мінерального добрива Нітроамофоска-М. Це мінеральне добриво характеризується вмістом N – 9,0 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18 %, K<sub>2</sub>O – 22 %. Виготовлене на основі африканських фосфоритів, що містять P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> різного ступеня засвоюваності (водорозчинна форма, форма, розчинна в мурашиній та лимонній кислоті). Вказані фосфорити містять мікроелементи Cu, Zn, Mn, Mo, Ni, S, Fe та ін. Завдяки вмісту у них карбонатів кальцію (20 %) та магнію (0,5 %) і відповідно їхній лужній реакції (рН 8,8) застосування цього добрива забезпечує меліоративний ефект – усувається потреба у вапнуванні ґрунту. У результаті досліджень, проведених на посівах сої сорту Ментор, встановлено, що під впливом Нітроамофоски-М значною мірою змінюються елементи структури врожаю: на контролі (без добрив) кількість бобів на рослині у сої сорту Ментор становила 20,3 шт. Внесення фосфоритного борошна забезпечило збільшення кількості бобів на рослині до 22,5 шт., що на 2,2 шт. більше порівняно з контролем. Значне підвищення кількості бобів на рослинах сої зафіксовано у варіантах, де вносили комплексне мінеральне добриво Нітроамофоска-М в нормі 2–5 ц/га (згідно зі схемою досліджу). При цьому максимальна кількість бобів у рослин сої відмічена у варіанті, де вносили добриво в нормі 4 ц/га, і становила 38,1 шт. на рослину, що порівняно з контролем більше на 17,8 шт. Аналогічну закономірність спостерігали і щодо кількості насінин і маси насіння з однієї рослини.

Важливим показником індивідуальної продуктивності сої є маса 1000 насінин. У наших дослідженнях вона коливалася на рівні 160–178 г. Найнижчою маса 1000 насінин була на контролі і становила 160 г. Внесення Нітроамофоски-М в нормі 4 ц/га сприяло зростанню вказаного показника до 178 г, що відповідно на 18 г більше порівняно з контролем.

Висота прикріплення нижнього бобу – важливий показник, який значним чином впливає на зменшення втрат зерна при збиранні. Встановлено, що зі збільшенням доз добрив зростає висота прикріплення нижнього бобу.

Потрібно зазначити, що під впливом мінеральних добрив значно зростала біологічна врожайність. Так, найвищий її показник (4,21 т/га,) зафіксовано у варіанті, де вносили Нітроамофоску-М у нормі 4 ц/га, що відповідно на 1,47 т/га перевищує контроль. На цьому самому варіанті відмічена максимальна висота рослин.

За роки досліджень врожайність у сорту Ментор на різних варіантах досліджу коливалася в межах 2,55–4,38 т/га. Найнижчу врожайність спостерігали на контролі (без добрив) – 2,55 т/га. Максимальну врожайність у досліді одержали на варіанті Нітроамофоска-М (4 ц/га) – 4,38 т/га. Приріст урожайності сої сорту Ментор складає 1,85 т/га, або 72,5 %.

**Ключові слова:** соя, сорт, мінеральне добриво, нітроамофоска, продуктивність.

**Panasiuk R., Panasiuk O., Datsko T., Borysyuk V. Features of soy productivity formation depending on fertilization**

The article presents the results of research of a new complex mineral fertilizer Nitroamophoska-M (nitrogen-phosphate-potassium fertilizer). This mineral fertilizer is characterized by the contents of N – 9,0 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18 %, K<sub>2</sub>O – 22 %. It is made on the basis of African phosphorites containing P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> of varying degrees of digestibility (a water-soluble form, a form digested in antinea and citric acid). These fertilizers contain microelements Cu, Zn, Mn, Mo, Ni, S, Fe, etc. Because of calcium (20 %) and magnesium carbonates (0,5 %) contents and their alkaline reaction (pH 8,8), the application of this fertilizer has a reclamation effect and eliminates the need for liming the soil. As a result of the research it was

obtained that under the influence of this fertilizer the elements of the structure of the soybean (variety Mentor) crop changed significantly.

On the control (without fertilizers) the number of beans per soybean plant was 20,3. The application of phosphorous flour provided an increase of the number of beans per plant up to 22,5. That is more 2,2 compared to the control. Significant increase of the number of beans on soybean plants was obtained in variants with the complex mineral fertilizer Nitroamophoska-M in the norm 2–5 centner per hectare (according to the experimental scheme).

At the same time, the maximum amount of beans in soybean plants (38,1) was indicated in the variant with new fertilizer in the norm 4 centner per hectare. It is 17,8 beans more than at the control. A similar index was observed in determining the number of seeds and mass of seeds from one plant.

An important indicator of the individual productivity of soybeans is the mass of 1000 seeds. In our studies this index fluctuated from 160 g to 178 g. The lowest weight of 1000 seeds (160 g) was at the control variant. The introduction of Nitroamophoska-M with the norm 4 centner per hectare promoted the growth of this indicator up to 178 g. That is 18 g more compare to the control.

The height of attachment of the lower bean is an important indicator which greatly affects the reduction of grain losses during harvesting. It was found that with increasing doses of fertilizers the height of attachment of the lower bean increases.

It should be noted that the influence of mineral fertilizers significantly increased biological productivity. The highest this indicator (4,21 t/ha) was recorded in the variant with 4 centner / ha of Nitroamophoska-M. It is 1,47 t/ha exceeds control variant. At the same option the maximum height of plants was noted.

During the years of research yields varied from 2,55 to 4,38 ton per hectare. The lowest yield was observed at the control (without fertilizers). It was 2,55 ton per hectare. The maximum yield in the experiment was obtained at the variant Nitroamophoska-M (4 centner / ha) – 4,38 t/ha. The growth of yield was 1,85 t/ha or 72,5 %.

**Key words:** soybean, variety, mineral fertilizer, nitrogen-phosphate-potassium fertilizer, productivity.

**Постановка проблеми.** У підвищенні врожайності сої система удобрення відіграє важливу роль, а також впливає на якісні показники зерна. Незважаючи на здатність культури задовольняти значну частину потреби в азоті (60–70 %) за рахунок біологічної фіксації з атмосфери, вона позитивно реагує на внесення мінеральних добрив [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчать результати досліджень, для формування 1 т насіння сої витрачається близько 70–90 кг азоту, 15–20 кг фосфору, 30–40 кг калію, 8–10 кг магнію, 18–21 кг кальцію [9]. Соя у середньому на 1 га залишає близько 60–150 кг біологічного азоту (використовується наступними культурами на 90–100 %, тоді як мінеральний – на 50–60 %), 20–25 кг фосфору та 30–40 кг калію [8; 9].

Тривалі багаторічні дослідження показують позитивний вплив норм мінерального живлення в поєднанні з мікроелементами на продуктивність сої. Так, за використання мінеральних добрив та оптимальних умов зволоження врожайність культури підвищується на 8–14 ц/га [4; 5].

**Постановка завдання.** Завданням наших досліджень було з'ясування впливу нового комплексного добрива Нітроамофоска-М на особливості формування продуктивності сої в умовах Західного Лісостепу.

**Виклад основного матеріалу.** Впродовж 2017–2018 рр. на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського НАУ з метою вивчення нового комплексного мінерального добрива Нітроамофоска-М закладено польові досліді. Розмір облікової ділянки – 16 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів – методом рендомізації. Повторність досліду триразова. Дослід закладали за схемою: 1 – Без добрив (контроль); 2 – Фосфоритне борошно (5 ц/га); 3 – Нітроамофоска-М (2 ц/га); 4 – Нітроамофоска-М (3 ц/га); 5 – Нітроамофоска-М (4 ц/га); 6 – Нітроамофоска-М (5 ц/га). У дослідженнях використали сорт сої Ментор, занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2013 році.

*Сорт Ментор.* Кількість днів сходи-цвітіння – 47; кількість днів сходи-збирання – 129; висота рослини – 77 см; висота кріплення нижнього бобу – 13,3 см. Маса 1000 насінин – 197 г; вміст протеїну – ± 42,8 %; олійність – 24 %. Енергія початкового розвитку – 8. Стійкість до вилягання – 9. Потенціал врожайності – 49 ц/га. Рекомендована густина посіву – 550 тис. нас./га.

*Нітроамофоска-М.* Хімічний склад: N – 9,0 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 18 %; K<sub>2</sub>O – 22 %; CaO – 20 %; S – 1,2 %; Na<sub>2</sub>O – 0,5 %; MgO – 0,5 %; Fe – 0,1 %; Zn – 97,8 мг/кг; Cu – 6,5 мг/кг; Mn – 310 мг/кг. Виготовлена на основі африканських фосфоритів, в яких P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> є як у водорозчинній формі, так і у формі, розчинній у мурашиній та лимонній кислотах. У складі цих фосфоритів є Cu, Zn, Mn,

Mo, Ni, S, Fe та ін. Наявність карбонатів кальцію та магнію і відповідно їхня лужна реакція (рН 8,8) забезпечують меліоративний ефект у разі застосування цього добрива, тобто усувається потреба у вапнуванні ґрунту.

Також у дослідженнях використали гербіциди, регламентовані «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні»: Харнес (до сходів) із розрахунку 2,5 л/га та Базагран (після сходів у фазі 2-3-х листків культури) – 2,5 л/га.

*Харнес*, 90 % к. е. (ацетохлор) – ґрунтовий гербіцид контактної дії. Застосовується для контролю однорічних злакових і дводольних бур'янів до посіву, одночасно з посівом або до появи сходів. Не діє на бур'яни, що вже проросли. Стійкість виявляють гірчиця польова, гірчак розлогий, куколиця біла, амброзія полинолиста. Захисна дія триває шість-вісім тижнів. Розкладається впродовж одного вегетаційного періоду. Можна застосовувати у суміші з прометрином. За надмірного вологозабезпечення ґрунту фітотоксичний для рослин сої. Норма внесення – 1,5–3,0 л/га.

*Базагран*, 48 % в. р. (бентазон) – контактний післясходовий гербіцид. Застосовується проти однорічних дводольних бур'янів (для кращого ефекту листки і стебла повинні добре змочуватися гербіцидом). Холодна погода понижує дію препарату. Обприскують посіви у фазі 2-3 листків сої за температури +20 °С (після застосування препарату не менше 6 год. не повинно бути дощу). Краще Базагран діє на ранніх фазах росту бур'янів. Норма внесення – 1,5–3,0 л/га.

Для визначення впливу комплексного добрива Нітроамофоска-М на врожайність сої дослід супроводжувався обліками та лабораторними дослідженнями за методиками [1; 3; 6; 7].

Попередник – озима пшениця. Оранку проводили в середині вересня плугом ПН-3-35 в агрегаті з трактором МТЗ-80 на глибину 28 см. Навесні для закриття вологи проводили культивування з боронуванням, використовуючи агрегати Т-150К + 2КПС-4 + 8 БЗТС-1,0. Для знищення бур'янів (фаза білої ниточки) застосовували культивування з боронуванням повторно. Передпосівний обробіток ґрунту здійснювали комбінатором ЛК-4 на глибину загортання насіння. Мінеральні добрива вносили під культивування у нормах згідно зі схемою дослідів.

Сіяли зі шириною міжрядь 12,5 см та густиною рослин 550 тис. насінин/га на глибину 3 см, МТЗ-80 Клен 4,5. Перед сівбою проводили інюляцію бактеріальним добривом Оптімайс (2,8 л/т).

Збирали врожай у фазі повної стиглості насіння. Десикації не застосовували.

Аналіз структури рослин сої дає змогу встановити залежності зміни врожайності під впливом досліджуваного чинника (табл. 1). Так, у контрольному варіанті (без добрив) кількість бобів на рослині у сої сорту Ментор становила 20,3 шт. Внесення фосфоритного борошна забезпечило збільшення кількості бобів на рослині до 22,5 шт., що на 2,2 шт. більше порівняно з контролем. Значне підвищення кількості бобів на рослинах сої зафіксовано у варіантах, де вносили комплексне мінеральне добриво Нітроамофоска-М в нормі 2–5 ц/га (згідно зі схемою дослідів). При цьому максимальну кількість бобів у рослин сої спостерігали у варіанті, де вносили добриво в нормі 4 ц/га – 38,1 шт. на рослину, що порівняно з контролем більше на 17,8 шт. Аналогічну закономірність спостерігали й щодо кількості насінин і маси насіння з однієї рослини.

Важливим показником індивідуальної продуктивності сої є маса 1000 насінин. У наших дослідженнях вона коливалася на рівні 160–178 г. Найнижчою маса 1000 насінин була на контролі – 160 г. Внесення Нітроамофоски-М в нормі 4 ц/га сприяло зростанню вказаного показника до 178 г, що відповідно на 18 г більше порівняно з контролем.

Висота прикріплення нижнього бобу – важливий показник, який значним чином впливає на зменшення втрат зерна при збиранні. Встановлено, що зі збільшенням доз добрив зростає висота прикріплення нижнього бобу.

Потрібно зазначити, що під впливом мінеральних добрив істотно зростала біологічна врожайність. Так, найвищий цей показник (4,21 т/га) зафіксовано у варіанті, де вносили Нітроамофоску-М у нормі 4 ц/га, що відповідно на 1,47 т/га перевищує контроль. На цьому самому варіанті була й максимальна висота рослин.

Результати досліджень показали, що в умовах зони Західного Лісостепу урожайність сої сорту Ментор під впливом комплексного добрива Нітроамофоска-М суттєво змінювалася (табл. 2).

На різних варіантах дослідів вона коливалася в межах 2,55–4,38 т/га і найнижчою була на контролі (без добрив).

Максимальну врожайність у досліді одержали на варіанті Нітроамофоска-М (4 ц/га) – 4,38 т/га. Приріст урожайності сої сорту Ментор складає 1,85 т/га, або 72,5 %. Потрібно зазначити, що на цьому варіанті відмічено наявність бульбочок. На варіанті, де вносили удобрення в нормі 5 ц/га, бульбочки були відсутні.

Таблиця 1

## Показники структури врожаю сої сорту Менгор залежно від удобрення, 2018 р.

Удобрення	Кількість рослин на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насіння із рослини, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насіння, г	Висота рослини, см	Прикріплення нижнього бобу, см	Біологічна врожайність, т/га	Валовий збір, т/га
Без добрив (контроль)	44,9	20,3	38,1	6,1	160	80	9	2,74	2,60
Фосфоритне борошно (5 ц/га)	45,2	22,5	47,7	8,2	172	91	12	3,69	3,58
Нітроамфоска-М (2 ц/га)	45,0	21,8	47,5	7,6	160	89	8	3,44	3,31
Нітроамфоска-М (3 ц/га)	45,0	23,9	51,2	8,6	168	93	12	3,87	3,76
Нітроамфоска-М (4 ц/га)	45,4	38,1	52,3	9,3	178	98	12	4,21	4,11
Нітроамфоска-М (5 ц/га)	45,4	35,2	52,1	8,8	169	102	14	4,00	3,90

**Урожайність сої сорту Ментор залежно від удобрення,  
в середньому за 2017–2018 роки**

Удобрення	Урожайність, т/га	Приріст від удобрення	
		т/га	%
Без добрив (контроль)	2,55	-	-
Фосфоритне борошно (5 ц/га)	3,56	1,01	39,6
Нітроамофоска-М (2 ц/га)	3,21	0,66	25,9
Нітроамофоска-М (3 ц/га)	3,88	1,33	52,2
Нітроамофоска-М (4 ц/га)	4,38	1,85	72,5
Нітроамофоска-М (5 ц/га)	4,16	1,66	65,1

**Висновки.** Отож, що в умовах Західного Лісостепу використання на посівах сої сорту Ментор комплексного мінерального добрива Нітроамофоска-М у нормі 4 ц/га сприяє поліпшенню елементів структури врожаю та забезпечує максимальну урожайність зерна на рівні 4,38 т/га.

**Бібліографічний список**

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин: підручник. Суми: Університетська книга, 2004. 464 с.
3. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / О. М. Царенко та ін. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
4. Марков І. Л. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агроном*. 2013. № 2. С. 152–158.
5. Мигаль І. Вплив рівня мінерального живлення на урожайність і якість насіння сої. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2009. № 12 (1). С. 111–116.
6. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.
7. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко та ін. Київ: Дія, 2005. 288 с.
8. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого сесіяння в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 3–10.
9. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор та ін. Львів: Укр. технології, 2010. 1088 с.

*Стаття надійшла 19.04.2019.*