

УДК 633.2.033

Н.А. Власова, старший науковий співробітник**В.В. Приблуда, молодший науковий співробітник***ЧЕРКАСЬКА ДЕРЖАВНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА**ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ**ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН”*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО- МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА “ФРЕЯ” ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Одним із основних заходів у системі удобрення сої в період вирощування є передпосівна обробка насіння, а також обробка посівів мікроелементами, в тому числі найважливішими для нормальної діяльності бактерій – В, Мо та Со. Ці мікроелементи входять до складу ферментативної системи, що забезпечує симбіоз бульбочкових бактерій з культурою, які своєю чергою фіксують атмосферний азот [1]. Рідке органо-мінеральне добриво “Фрея-Аква” марки С₁₂ являє собою високоякісний концентрований розчин гумінових речовин, додатково насичений мезо- і мікроелементами в хелатній формі, а також антистресовим фунгіцидним комплексом (АФК) та елементами антиоксидантної системи захисту рослин.

**Таблиця 1. Схема органо-мінерального живлення “Фрея”
рослин сої**

№ з/п	Варіант	Обробка насіння	Підживлення рослин у фазу 3-5 листків	Підживлення рослин у фазу бутонізації
1	Контроль	–	–	–
2	N ₁₁ P ₁₁ K ₁₁ S ₁₀ (45 кг д.р.)	–	–	–
3	N ₁₁ P ₁₁ K ₁₁ S ₁₀ (45 кг д.р.)	“Фрея-Аква” – 0,6 л/т	–	–
4	N ₁₁ P ₁₁ K ₁₁ S ₁₀ (45 кг д.р.)	“Фрея-Аква” – 0,6 л/т	“Фрея-Аква” – 2,0 л/га	–
5	N ₁₁ P ₁₁ K ₁₁ S ₁₀ (45 кг д.р.)	“Фрея-Аква” – 0,6 л/т	“Фрея-Аква” – 2,0 л/га	“Фрея-Аква” – 2,0 л/га

Гранульовані органо-мінеральні добрива являють собою гуміновий комплекс з мінеральними добривами, що містять макроелементи (N, P, K), мезоелемент (S) і мікроелемент (Mg). Це більш високоефективний аналог мінеральних добрив для основного внесення в ґрунт. З докладнішою інформацією про препарати “Фрея” можна ознайомитися на сайті freya-agro.com.ua [3].

Дослідження проводилися в 2016 році за способів основного обробітку ґрунту – оранка та чизелювання. Висівалися 2 сорти сої селекції Селекційно-генетичного інституту НЦНС. Сорт Сяйво – ранньостиглий та сорт Мельпомена – середньостиглий [2].

Після сходів проведено підрахунок густоти стояння рослин сої. Польова схожість варіювала в межах 84-86 % (сорт Сяйво) та 81-85 % (сорт Мельпомена).

У варіантах із обробкою насіння сої рідкими органо-мінеральними добривами (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} (для бобових культур) польова схожість сої підвищувалася на: сорт Сяйво 1-2 % як на оранці, так і на чизельному обробітку, сорт Мельпомена 1-2 % на оранці, а на чизельному обробітку на 3-4 % порівняно до контрольного варіанту.

На час цвітіння рослин сої проведено підрахунок кількості та маси бульбочкових бактерій. У варіанті із обробкою насіння сої рідким органо-мінеральним добривом (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} 0,6 л/т насіння кількість бульбочок підвищувалася порівняно із контрольним варіантом: сорт Сяйво – 50 шт. на одній рослині при оранці (у контрольному варіанті – 27 шт. на одній рослині), 58 шт. на одній рослині при чизельному обробітку (на контрольному варіанті – 32 шт. на одній рослині). Для сорту Мельпомена спостерігається така ж закономірність: за оранки у контрольному варіанті 29 шт. на одній рослині, а на варіанті із обробкою насіння сої рідким органо-мінеральним добривом (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} 0,6 л/т насіння у 1,9 раз більше. На чизельному обробітку – контроль 38 шт на одній рослині, а варіанті із обробкою насіння – 1,4 рази.

У варіантах з фоном мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) у поєднанні із передпосівною обробкою насіння Фрея-Аква C_{12} 0,6 л/т насіння, підживлення у фазі 3-5 листків “Фрея-Аква” (марки C_{12}) – 2,0 л/га + підживлення у фазі бутонізації – 2,0 л/га

кількість бульбочкових бактерій найвища як за оранки, так і за чизельного обробітку по обох сортах.

Рівень урожайності сорту Сяйво на оранці становить 2,01 т/га (контроль) у варіанті $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) – 2,01 т/га. У варіанті $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) з передпосівною обробкою насіння (Фрея-Аква C_{12}) – 0,6 л/т приріст урожаю становив 0,32 т/га по сорту Сяйво, по сорту Мельпомена – 0,27 т/га (оранка) та 0,16 т/га і 0,23 т/га (чизельний обробіток) відповідно (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність сортів сої залежно від впливу основного обробітку ґрунту (оранка) та органо-мінерального живлення в поєднанні із органічним добривом на базі гумату калію, 2016 рік

Варіант	Урожайність, т/га				Середня урожайність, т/га	± до контролю
	I	II	III	IV		
Сорт Сяйво						
1	2,00	1,96	2,10	1,98	2,01	0
2	2,10	2,15	1,96	2,07	2,07	0,06
3	2,30	2,41	2,25	2,40	2,33	0,32
4	2,71	2,64	2,58	2,63	2,64	0,63
5	3,22	3,01	3,15	3,18	3,14	1,13
НІР _{0,05 т/га}					0,1	
Сорт Мельпомена						
1	2,17	1,97	2,14	2,00	2,07	0
2	2,11	2,23	2,28	2,34	2,24	0,13
3	2,43	2,31	2,27	2,35	2,34	0,27
4	2,60	2,51	2,58	2,71	2,60	0,53
5	3,21	3,10	3,07	3,02	3,10	1,03
НІР _{0,05 т/га}					0,2	

У варіанті $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) з передпосівною обробкою насіння (Фрея-Аква C_{12}) – 0,6 л/т, підживленням у фазі 3-5 листків (Фрея-Аква C_{12}) – 2,0 л/га та підживленням у фазі бутонізації (Фрея-Аква C_{12}) – 2,0 л/га урожайність склала 2,64 т/га і 3,14 т/га, що на 0,63 т/га і 1,13 т/га вище за урожайність у контрольному варіанті.

По чизельному обробітку урожайність була нижчою у всіх варіантах порівняно з оранкою. У варіантах $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) з передпосівною обробкою насіння (Фрея-Аква C_{12}) – 0,6 л/т,

підживленням у фазі 3-5 листків (Фрея-Аква С₁₂) – 2,0 л/га та підживленням у фазі бутонізації (Фрея-Аква С₁₂) – 2,0 л/га одержано урожайність 2,49 т/га і 2,65 т/га, що перевищує контроль на 0,51 т/га і 0,67 т/га відповідно. Сорт Мельпомена поступався за урожайністю сорту Сяйво як на оранці, так і на чизельному обробітку (табл. 3.). Рівень урожайності на оранці був у межах 2,07-3,10 т/га, на чизельному обробітку 2,02-2,63 т/га. Найвищу урожайність сформували варіанти N₁₁P₁₁K₁₁S₁₀ (45 кг д.р.) з передпосівною обробкою насіння (Фрея-Аква С₁₂) – 0,6 л/т, підживленням у фазі 3-5 листків (Фрея-Аква С₁₂) – 2,0 л/га та підживленням у фазі бутонізації (Фрея-Аква С₁₂) – 2,0 л/га 3,10 т/га, що на 1,03 т/га вище контролю (оранка) та 2,63 т/га, що вище контролю на 0,61 т/га (чизельний обробіток).

Таблиця 3. Урожайність сортів сої залежно від впливу основного обробітку ґрунту (чизельний обробіток) та органо-мінерального живлення в поєднанні із органічним добривом на базі гумату калію, 2016 рік

Варіант	Урожайність, т/га				Середня урожайність, т/га	± до контролю
	I	II	III	IV		
Сорт Сяйво						
1	1,90	2,05	2,00	1,97	1,98	0
2	2,09	2,06	2,00	1,93	2,02	0,04
3	2,11	2,23	2,14	2,08	2,14	0,16
4	2,61	2,42	2,38	2,55	2,49	0,51
5	2,71	2,60	2,55	2,74	2,65	0,67
НІР _{0,05 т/га}					0,1	
Сорт Мельпомена						
1	2,01	1,92	2,09	2,06	2,02	0
2	2,05	2,27	2,00	2,08	2,10	0,08
3	2,35	2,08	2,27	2,30	2,25	0,23
4	2,48	2,43	2,62	2,51	2,51	0,49
5	2,61	2,68	2,53	2,70	2,63	0,61
НІР _{0,05 т/га}					0,2	

Вміст білка в зерні сої зростав залежно від фону живлення, обробки насіння та підживлення рослин у різні фази вегетації “Фрея-Аква” марки С₁₂. Найвищий рівень цього показника у

варіантах із двома підживленнями по сорту – Сяйво 34,7-34,9 %, приросту по сорту Мельпомена – 30,4-33,0 % приросту при основному обробітку ґрунту – оранка та 34,2-34,4 % і 31,5-32,1 % приросту по чизельному обробітку відповідно (табл. 4.). Вищий вміст жиру відмічено на цих же варіантах. У сорту Сяйво 23,7-24,0 %, по сорту Мельпомена 23,1-23,9 % (оранка) та 23,0-23,1 % і 23,1-23,3 % (чизельний обробіток).

Маса 1000 насінин зростала залежно від фону живлення, обробки насіння та підживлення рослин у різні фази вегетації “Фрея-Аква” марки C_{12} і складала на оранці 155,3-156,1 г (сорт Сяйво) та 134,3-135,8 г (сорт Мельпомена). На чизельному обробітку маса 1000 насінин була нижчою порівняно з оранкою по обох сортах (сорт Сяйво – 149,7-151,6 г, сор Мельпомена 135,5-135,9 г).

Таблиця 4. Якість насіння сої залежно від впливу способів основного обробітку ґрунту та органо-мінерального живлення в поєднанні із органічним добривом на базі гумату калію

Варіант	оранка			чизельний обробіток		
	вміст білка, %	вміст жиру, %	маса 1000 насінин, г	вміст білка, %	вміст жиру, %	маса 1000 насінин, г
Сорт Сяйво						
1	33,1	22,7	146,7	33,0	22,2	146,3
2	33,5	22,8	148,2	33,7	22,5	147,1
3	34,2	23,0	152,8	33,7	22,8	147,3
4	34,7	23,7	155,3	34,2	23,0	148,2
5	34,9	24,0	155,4	34,4	23,1	148,7
Сорт Мельпомена						
1	30,4	21,6	123,2	30,0	22,0	124,6
2	31,0	22,7	130,6	31,4	22,7	128,2
3	31,9	23,0	131,8	31,8	23,0	130,7
4	32,7	23,2	133,5	32,4	23,1	131,4
5	32,9	23,8	133,8	32,7	23,0	131,9

Найвищий вихід сирого протеїну, в умовах 2016 року, одержано у варіантах з фоном мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) в поєднанні із передпосівною обробкою насіння Фрея-Аква C_{12} 0,6 л/т, підживлення у фазі 3-5 листків “Фрея-Аква” (марки

C_{12}) – 2,0 л/га + підживлення у фазі бутонізації – 2,0 л/га на оранці по сорту Сяйво – 1,09 т так і по сорту Мельпомена – 1,02 т, у контрольному варіанті 0,66 т та 0,62 т відповідно (табл. 5.). По чизельному обробітку, по обох сортах, при нижчій урожайності отримано нижчий вихід сирого протеїну: сорт Сяйво – 0,91 т, сорт Мельпомена – 0,84 т. У контрольному варіанті 0,65 т та 0,60 т відповідно.

Таблиця 5. Вихід сирого протеїну залежно від впливу способів основного обробітку ґрунту та органо-мінерального живлення в поєднанні із органічним добривом на базі гумату калію, т

Варіант	Сорт Сяйво		Сорт Мельпомена	
	оранка	чизельний обробіток	оранка	чизельний обробіток
1	0,66	0,65	0,62	0,60
2	0,69	0,68	0,68	0,64
3	0,79	0,72	0,73	0,70
4	0,9	0,85	0,85	0,79
5	1,09	0,91	1,02	0,84

Економічна ефективність вирощування сої по оранці та чизельному обробітку залежно від застосування гранульованого добрива “Фрея” з гуміновими комплексами була зумовлена рівнем її продуктивності та витратами на вирощування. Так, у контрольному варіанті, при нижчій урожайності порівняно з іншими варіантами по обох сортах відмічено високий рівень рентабельності 216-226 % (оранка) та 212-218 % (чизельний обробіток). У варіантах з фоном мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) в поєднанні із передпосівною обробкою насіння Фрея-Аква C_{12} 0,6 л/т, підживлення у фазі 3-5 листків “Фрея-Аква” (марки C_{12}) – 2,0 л/га рівень урожайності зростає і збільшуються загальні витрати та собівартість продукції – 459-3335 грн по сорту Сяйво і 4120-3590 грн по сорту Мельпомена (оранка) та 4569-3748 грн і 4395-3718 грн (чизельний обробіток). При цьому рівень рентабельності нижчий порівняно із контрольним варіантом – 124-182 % і 142-178 % по сортах при основному обробітку оранка 119-166 % і 127-169 % на чизельному обробітку. У варіанті з фоном органо-мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) в

поєднанні із передпосівною обробкою насіння Фрея-Аква C_{12} 0,6 л/т насіння, підживлення у фазі 3-5 листків “Фрея-Аква” (марки C_{12}) – 2,0 л/га + підживлення у фазі бутонізації – 2,0 л/га на двох сортах і різних обробках, при високому рівні урожайності, більших витратах та нижчій собівартості рентабельність зростала по сорту Сяйво до 234 %, до 229 % по сорту Мельпомена (оранка), та до 182 %, 180 % по чизельному обробітку відповідно.

Попередні висновки

1. У варіантах із передпосівною обробкою насіння сої рідким органо-мінеральним добривом “Фрея-Аква” марки C_{12} 0,6 л/т насіння польова схожість рослин підвищувалася (порівняно із контрольним варіантом) на 3-4 % незалежно від способу основного обробітку ґрунту.

2. У варіантах з фоном органо-мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) з передпосівною обробкою насіння рідким органо-мінеральним добривом (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} (для бобових культур) – 0,6 л/т, підживленням рідким органо-мінеральним добривом (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} у фазу 3-5 листків 2,0 л/т та у фазу бутонізації – 2,0 л/т отримано дещо нижчу урожайність: по сорту Сяйво на оранці – 3,14 т/га, чизельний обробіток – 2,65 т/га (у контрольних варіантах у 1,5 та 1,3 рази менше відповідно), по сорту Мельпомена на оранці – 3,10 т/га, чизельний обробіток – 2,63 т/га (у контрольних варіантах у 1,5 та 1,5 рази менше відповідно).

3. Найвищу масу 1000 насінин одержано у варіанті з фоном органо-мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) з передпосівною обробкою насіння рідким органо-мінеральним добривом (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} (для бобових культур) – 0,6 л/т, підживленням рідким органо-мінеральним добривом (гумат калію) “Фрея-Аква” марки C_{12} у фазу 3-5 листків 2,0 л/т та у фазу бутонізації – 2,0 л/т як по сорту Сяйво, так і по сорту Мельпомена за основного обробітку ґрунту – оранка. Аналогічна тенденція до зростання вмісту білка та жиру спостерігається по обох сортах у даному варіанті.

4. У варіанті з фоном органо-мінерального живлення $N_{11}P_{11}K_{11}S_{10}$ (45 кг д.р.) в поєднанні із передпосівною обробкою насіння Фрея-Аква C_{12} 0,6 л/т насіння, підживлення у фазі 3-5 листків “Фрея-Аква” (марки C_{12}) – 2,0 л/га + підживлення

у фазі бутонізації – 2,0 л/га на двох сортах і різних обробках, при високому рівні урожайності, більших витратах та нижчій собівартості рівень рентабельності становив 234 % по сорту Сяйво, 229 % – по сорту Мельпомена (оранка), 182 %, 180 % по чизельному обробітку відповідно.

1. В. Ямковий. Особливості сучасної системи удобрення сої// Пропозиція. – 2013. – № 2.

2. Каталог сортів та гібридів 2016. Селекційно-генетичного інституту НЦНС. Одеса – 2016 – с. 148, 151.

3. Каталог продукції науково-виробничого комплексу “Фрея-Агро” та її застосування. Городище – 2017. – 43 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973.

1. Yamkovyi, V. (2013). Osoblyvosti suchasnoyi systemy udobrennya soyi. Propozytsiya, 2.

2. Katalog sortiv ta hibrydiv 2016. Seleksiyno-henetychnoho instytutu NTSNS. (2016). Odesa, 148, 151.

3. Katalog produktsiyi naukovo-vyrobnychoho kompleksu “Freya-Ahro” ta yiyi zastosuvannya. (2017). Horodyshche.

4. Dospekhov, B.A. (1973). Metodyka polevoho opyta. Moskva, Kolos.

Представлено результати досліджень щодо визначення впливу органо-мінерального живлення “Фрея” за різного основного обробітку ґрунту на формування урожайності рослин сої різних груп стиглості. Виявлено високу ефективність досліджуваного препарату щодо підвищення продуктивності рослин сої як за обробки насіння, так і в поєднанні із обприскуванням посівів даним препаратом.

Ключові слова: органо-мінеральне живлення “Фрея”, соя, урожайність, гумат калію, гранульоване органо-мінеральне добриво.

Представлены результаты исследований по определению влияния органо-минерального питания “Фрея” при разной основной обработке почвы на формирование урожайности растений сои различных групп спелости. Обнаружена высокая эффективность исследуемого препарата по повышению продуктивности растений сои как при обработке семян, так и в сочетании с опрыскиванием посевов данным препаратом.

Ключевые слова: *органо-минеральное питание “Фрея”, соя, производительность, гумат калия, гранулированное органо-минеральное удобрение.*

The results of studies to determine the impact of organic and mineral nutrients “Freya” by different primary tillage on yield formation soybean plants of different groups of ripeness. A high efficiency study drug to improve the productivity of soybean plants than seed treatment, in combination with spraying this preparation.

Keywords: *organic-mineral nutrition “Freya”, soybean, yield, potassium humates, granular organic fertilizers.*

Рецензенти:

Білоношко В.Я. – д.с.-г.н.

Рудас А.А. – к.с.-г.н.

Стаття надійшла до редакції – 14.06.2017 р.