

Эффективность N-P-K с микроэлементами марки «Новоферт»

*А.Н. Бердников, доктор сельскохозяйственных наук,
Л.В. Потапенко, Л.М. Скачек, Т.М. Ярош, - младшие научные сотрудники
Черниговского института АПП.*

Водорастворимые удобрения N-P-K с микроэлементами - безхлорные, содержат сбалансированный комплекс микроэлементов: Cu, Fe, Co, Zn, B, Mo на хелатной основе ЭДТА (этилендиаминтетрауксусной кислоты), что повышает коэффициент использования основных элементов питания до 90-95%. Хелаты - это комплексные органические соединения, которые легко растворяются в воде и обеспечивают высокую доступность микроэлементов растениям.

Хелаты - внутрикомплексные соединения органических веществ с металлами, в которых атом металла (железа, цинка, меди или др.) связан с 2-мя или большим числом атомов органических соединений (комплексообразователя, хелатного агента); используются как микроудобрения.

Хорошо растворяются в воде и усваиваются растениями, не всасываются почвой, содержат 10-12% Fe, 6-10% Zn, 8-10% Mn, 9-18% Cu. Хелаты вносят в почву (вместе с припосевным удобрением), применяют для некорневой подкормки. Опыты, проведенные в Черниговском институте АПП показывают, что в отдельных случаях хелаты могут увеличивать урожай культур в 2-3 раза, а при недостатке такого микроэлемента как железо, хелаты увеличивают урожай плодовых культур в несколько раз. Показателем получения стабильных урожаев на разных типах почв следует считать соблюдения положительного баланса основных питательных веществ и влаги в севообороте, полностью прослеживается в лизиметрических опытах.

В Украине уровень химизации земледелия начал интенсивно расти со второй половины 60-х годов. За период с 1966-1990 гг. объем внесения минеральных удобрений вырос в 3,2 раза, в том числе: азотных - в 3,2, фосфорных - 2,9, калийных - в 3,5 раза. В среднем за 1966-1970 гг. вносили 46 кг, за 1971-1975 гг. - 84, за 1976-1980 гг. - 111, за 1981-1985 гг. - 125, 1986-1990 гг. - 148 кг действующего вещества минеральных удобрений (N-P-K) на гектар посевной площади. Уровень использования под зерновые культуры (без кукурузы) достиг 129 кг / га, в том числе на Полесье - 174. В 80-е годы значительно увеличилось внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу - 177 кг / га, кукурузу на зерно - 207, кукурузу на силос и зеленый корм - 142 кг / га. Несмотря на то, что в мире все большее распространение получают идеи биологизации земледелия, то есть, замены части химико-техногенных ресурсов биологическими, в странах, где постоянно поддерживается высокая производительность сельскохозяйственного производства, дозы органических и минеральных удобрений остаются достаточно высокими - 250-260 кг / га д.л.

В отношении нашей страны, то за последние 10 лет дефицит основных элементов питания достигает 100-120 кг / га, в результате чего в агроэкосистемах образовался устойчивый дисбаланс гумуса, фосфора и калия, наблюдаются процессы истощения почвенного плодородия. Как уже отмечалось, при всех системах земледелия, в том числе и альтернативных, важно поддерживать бездефицитный баланс элементов питания, расширения воспроизводства плодородия почвы.

А это возможно при наличии определенной системы удобрения в агроценозах. Современное земледелие должно обеспечивать получение высоких и устойчивых урожаев с желаемыми показателями качества продукции. В современной земледелии Украине красной нитью проходит направления его биологизации, что связано с ограниченным применением или полным исключением средств химизации. С другой стороны - недостаток финансовых и материальных ресурсов заставляет практиков и исследователей искать нетрадиционные виды удобрений, новые технологии, малозатратные агротехнические средства и способы обеспечивающих целенаправленное воздействие на растения и почву. Вместе с тем, повысить коэффициент использования питательных веществ почвы и удобрений, нивелировать неблагоприятное воздействие засухи и других неблагоприятных условий, как показывают отечественные и зарубежные исследования, возможно за счет стимуляторов роста различного происхождения, активизации почвенной микрофлоры, повышения иммунитета растений, на что и были направлены настоящие исследования. Актуально оценить эффективность удобрений для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки посевов.

В мировой практике применяют различные марки таких удобрений. Кроме основных элементов питания, они содержат комплекс микроэлементов в доступной форме для растений. В Украине такие удобрения применяются в ограниченном количестве, что связано с их высокой стоимостью. Поэтому важным является экологическая оценка и исследование эффективности аналогичных удобрений, созданных в Украине на основе отечественного сырья, что обеспечивает их невысокую стоимость. Особо следует отметить роль микроэлементов при выращивании овощей. С одной стороны, высокие дозы органических удобрений удовлетворяют, как правило, наполовину потребности растений в микроэлементах, с другой, - овощи резко снижают урожайность при отсутствии в почвенном растворе меди, бора, марганца и железа. В том числе жидкие удобрения с набором микроэлементов и удобрения - хелаты очень часто повышают урожайность на 10-20 и более процентов. Ради объективности заметим, что применение жидких удобрений не в состоянии полностью обеспечить потребности растений в элементах питания и полностью избежать поражения посевов вредными микроорганизмами. Но при его систематическом применении на всех культурах севооборота ежегодно можно уменьшить отрицательный баланс азота не менее чем на 50%, фосфора - на 20-30%, а также значительно улучшить состав почвенной микрофлоры и фитосанитарное состояние землепользования.

Цель наших исследований дать биологическую оценку новым видам комплексных удобрений Новоферт, Новоферт М. Исследования проводились на дерново-подзолистых почвах и черноземе обычном. Агротехника культур общепринятая для зоны. Изучались два вида удобрений: "Новоферт" - N20P20K20 + микроэлементы, "Новоферт М" - N12P61. Лизиметрическая установка - стационарная, лизиметры - насыпные, почву аналогичный полевым опытам, площадь ячейки - 3,8 м², масса грунта в ячейке - 10 т, глубина почвенного слоя 155 см. Дерново-подзолистые почвы среднеокультурены. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН-5,0-5,2; содержание гумуса-1,2%, P₂O₅ (по Кирсанову) - 16-18%, K₂O (по Масловой) - 6-8 мг на 100 г почвы (табл. 1). Агрохимическая характеристика пахотного слоя опытного участка черноземного грунта следующая: рН-6,8-7,0, содержание гумуса - 3,8%, P₂O₅ (по Мачигиным) - 2,4, K₂O (по Масловой) - 12,0 мг / 100 г почвы (табл. 2).

Таблица 1. Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой почвы опытных участков.

Показатели	0-20 см	20-40 см
Гумус, %	1,1	0,7
Легкогидролизуемый азот, мг на 100 г грунта (на период начала исследования)	9,7	5,9
Подвижные формы фосфора, мг P ₂ O ₅ на 100 г грунта	08.12.07	08.12.07
Калий обменный, мг K ₂ O на 100 г грунта	7,0-9,0	7,0-10,0
Калий необменно-поглощенный, мг K ₂ O на 100 г грунта	66,3	69,7
рН солевая	4,9	4,6
Сумма вобранных основ, м-экв. на 100 г грунта	5,4	4,8
Гидролитическая кислотность, м.-экв. на 100 г грунта	2,8	3,1

Таблица 2. Агрохимическая характеристика чернозема обычного грунта опытных участков.

Показатели	0-20 см	20-40 см
Гумус, %	3,4	3,2
Легкогидролизуемый азот, мг на 100 г грунта	10,8	3,5
Подвижные формы фосфора, мг P ₂ O ₅ на 100 г грунта	2	1,4
Калий обменный, мг K ₂ O на 100 г грунта	10,3	10
рН солевая	6,7	6,8

Химический анализ растений и почвы проводили по Н.М. Городному. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа (по Доспеховым, 1986). Учетная площадь участка 50-56 м², повторность 4-х кратная, размещение участков рендомизированное. Учет урожая проводился по участкам сплошным методом. Химический состав грунтовых вод анализировали по Аринушкиной (1970).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:

В результате исследований установлена целесообразность обработки посевов картофеля НОВОФЕРТ за период "бутонизации - цветения". При урожайности на контроле 216 ц / га, одна обработка повышала урожайность на 11%, две - на 19 при 5% концентрации; при 10% концентрации прибавка урожая росла до 22% (таблица 3). Содержание крахмала под действием удобрений практически не менялось, то есть изменения не выходили за рамки погрешности опыта, в то же время обработка растений НОВОФЕРТ в два срока с интервалом 12 дней позволила увеличить выход крахмала с 3024 кг / га до 3802 кг / га, или в 1,3 раза. Удобрение способствовало снижению нитратов в клубнях. Немного ниже была прибавка в ячмене: 6-12 и 14-15%, соответственно при одно- и двукратной обработке. Пивоваренные качества зерна под действием удобрения практически не менялись. Озимый рапс, сорт «Света», при урожайности на контроле 32,0 ц / га хорошо отзывался на внекорневую подкормку НОВОФЕРТ: при односторонней обработке урожайность повышалась на 6-15%, при двукратной на 11-19; содержание жира в семенах рапса под действием мероприятия, изучалось, менялось незначительно. Эффективность удобрения Новоферт М - N12P61. Эффективность удобрения изучали на культурах: озимая пшеница и кукуруза. Удобрение Новоферт М увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы на 9-25%, прибавка - 9-10 ц / га получена при двукратной обработке удобрением в период весенней вегетации в фазу конец кущения - начало в трубку.

Таблица 3. Производительность культур на дерново-подзолистых почвах в зависимости от удобрения Новоферт.

Варианты	Урожайность						Показатели качества			
	Картофель	рапс, зерно	ячмень	Содерж. крахмала в клубнях, %	Содерж. нитратов, мг/кг	Содерж. жира в рапсе	Содерж. белка в зерне			
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%				
1. Контроль, обработка водой	216	100	32	100	40,5	100	14	142	42	9,8
2. Новоферт, 1 обработка, 5% р-р	240	111	34	106	43	106	14,2	110	42,4	9,8
3. Новоферт 1 обработка, 10 % р-р	244	113	36,8	115	45,2	112	14,2	98	42,2	9,6
4. Новоферт 2 обработка, 5 % р-р	256	119	35,5	111	46,2	114	14	100	42	10
5. Новоферт 2 обработка, 10 % р-р	264	122	38,2	119	46,4	115	14,4	106	41,8	10

Таблица 4. Качество зерна кукурузы и озимой пшеницы в зависимости от удобрения Новоферт М.

Варианты	Озимая пшеница				Кукуруза, зерно		
	масса 1000 зерен, г	натурная масса, г/літр	белок, %	клейковина	влага перед сбором	Содерж. белка, %	Содерж. жира, %
1. Контроль, обработка водой	40,2	786	11,4	25	28	10,4	3,2
2. Новоферт М, 1 обработка, 5% р-р	40,4	790	12	25	26,2	10,5	3,2
3. Новоферт М 1 обработка 10 % р-р	40,6	782	12	24,8	26,4	10,7	3,4
4. Новоферт М 2 обработка, 5 % р-р	42	790	12,2	25,3	27	10,7	3,2
5. Новоферт М 2 обработка, 10 %р-р	42	798	12,4	27,6	27	11,2	3,2

Обработка озимой пшеницы позволила повысить содержание белка на 0,6-1% в абсолютном выражении, а содержание клейковины в зерне, сорт «Донской полукарликовый», на 2,6% - при двукратной обработке в течение вегетации растений. Масса 1000 зерен и натурная масса также увеличивалась под действием удобрений, соответственно, на 18-12 г / літр. Внесение НОВОФЕРТ ненамного снижало влажность зерна и повышало содержание белка в зерне кукурузы (таблица 4); содержание жира практически не менялось. Увеличение урожайности зерна кукурузы под действием удобрений составило 5-14%, в абсолютном выражении это 4,2-10,4 ц / га (таблица 5) Таким образом, на дерново-подзолистых хорошо окультуренных почвах удобрения Новоферт и Новоферт М положительно влияли на продуктивность растений. Действие их тем выше, чем выше концентрация в растворе и количество обработок.

Таблица 5. Эффективность удобрения Новоферт М на зерновых культурах.

Варианты исследования	Урожайность зерна кукурузы			Урожайность зерна оз. пшеницы		
	ц/га	% до контроля	± до контроля	ц/га	%	± до контроля
1. Контроль, обработка водой	74	100	-	40,2	100	-
2. Новоферт М 1 обработка – 5 % концентрация	78,2	105	4,2	44	109	3,8
3. Новоферт М – 10 % концентрация	79,8	108	5,8	46,2	115	6
4. Экв. вар. 2, но 2 обработки	81,5	110	7,5	50,3	125	10,1

5. Экв. вар. 3, но 1обработка	84,4	114	10,4	50,1	125	9,9
НІР, 0,95	4			2,8		

Таблица 6. Производительность культур на черноземных почвах в зависимости от удобрения

Варианты	Урожайность						Показатели качества, содержание, %			
	Сахарная свекла		Подсолнечник		Озимая пшеница		Сахара в свекле	жира в подсолнечнике	клейковины в зерне оз. пш.	белка в зерне оз. пш.
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%				
Новоферт										
1. Контроль, обработка водой	446	100	26	100	40,3	100	16,2	40,3	11,4	23
2. Новоферт, 1 обработка, 5% р-р	468	105	27,2	105	44,2	110	18	41,2	12	24,6
3. Новоферт 1 обработка 10 % р-р	480	108	28,5	110	45	112	18	42	12,2	25
4. Новоферт 2 обробки, 5 % р-н	486	109	30	115	44,8	111	17,6	44,6	12,4	25,6
5. Новоферт 2 обробки, 10 % р-н	510	114	30,4	117	46,4	115	17,2	44,8	12,4	25,8
НІР, 0,95	21,2		2,4							
Новоферт М										
1. Контроль, обробка водою	348	100	18,6	100	30,4	100	15,2	43,4	10,6	22,1
2. Новоферт М, 1 обробка, 5% р-н	440	126	21	113	34,2	113	16	45	10,8	23

3. Новоферт М 1 обработка 10 % р-н	446	128	22,3	120	34,2	113	16,2	44	11	24,5
4. Новоферт М 2 обработки, 5 % р-н	482	139	24	129	36	118	16,4	43,2	11,4	24,6
5. Новоферт М 2 обработки, 10 % р-н	484	139	24	129	40,3	133	16,2	44	11,2	25
НПР, 0,95	22,4		2,9							

Эффективность удобрений Новоферт и Новоферт М на черноземных почвах.

Исследование удобрений показало эффективность и на черноземных почвах. Их положительное действие проявилось в увеличении урожайности сахарной свеклы, подсолнечника и озимой пшеницы. Качество урожая, как правило, под влиянием удобрений возрастало или находилось на уровне контрольного (фонового) варианта (таблица 6).

Миграция биогенных элементов за пределы корнеобитаемого слоя почвы при исследовании изучаемых удобрений.

На культуре ячменя установлено, что миграция биогенных элементов и водорастворимого гумуса без изменений в зависимости от мер, которые изучались, и составила под культурой ячменя на контроле: NO₃ - 36,8 кг / га, СаО - 104 кг / га, MgO - 22 0, P₂O₅ - 4,2, K₂O - 3,8, гумуса - 18,6 кг / га, на варианте с внесением НОВОФЕРТ два раза за вегетацию при концентрации 10% рабочего раствора - NO₃ - 28,4, СаО - 75,6 , MgO - 20,0, P₂O₅ - 4,2, K₂O - 3,8, водорастворимого гумуса -14,2 кг / га. Небольшое снижение потерь действием удобрения, изучали, связано с более мощным развитием ячменя и более интенсивным поглощением биогенных элементов из почвенного раствора.

Питательный режим и биологическая активность почвы при внекорневой подкормке НОВОФЕРТ и НОВОФЕРТ М.

Установлено, что биологическая активность почвы под культурой картофеля по вариантам с внесением нового удобрения превышала контроль; питательный режим по вариантам опыта не менялся (таблица 7).

Таблица 7. Биологическая активность и питательный режим по вариантам опыта.

Варианты	Фаза цветения			
	Биологическая активность, мгСО ₂ , тыс./м ²	NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ ,мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Контроль	216	6	16,4	6,2
Новоферт	242	6,4	17,5	6,2
Новоферт М	238	6,8	16,4	6,8

ВЫВОДЫ.

Удобрение Новоферт в дозе 5 и 10% концентрации эффективно на дерново-подзолистых хорошо окультуренных почвах и черноземах обычных при внесении 1-2 раза в вегетации. Прибавка урожайности составляет на картофеле 11-19%, рапса 6-19%, ячмень - 6-15%, сахарной свекле - 5-14%, подсолнечника - 5-17%, при улучшении качества продукции или сохранении ее на уровне контроля. Удобрение Новоферт М целесообразно вносить на разных почвах под различные сельскохозяйственные культуры, которое обеспечивает увеличение производительности при однократном внесении течение вегетации на 6-14% и при двукратном - 19-22% и улучшает качество продукции. Удобрения, которые исследовались, активизировали биологическую активность почвы, способствовали более полному использованию биогенных элементов из почвы и удобрений, тем самым снижали непроизводительные потери биогенных элементов.