

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ УДОБРЕННОСТИ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КУКУРУЗЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ НА СИЛОС, В СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ-АЛАНИИ

З.Т. Кануков, А.Е. Басиев, Т.К. Лазаров, С.Х. Дзанагов, Горский ГАУ

Показано, что продуктивность сельскохозяйственных культур существенно увеличивается с ростом длительности применения удобрений. Без внесения удобрений почва постепенно истощается, ухудшается плодородие, в результате снижаются урожайность культур, продуктивность севооборота и качество продукции. Поэтому необходимо проводить систематический мониторинг плодородия почвы и продуктивности севооборота в зависимости от систем удобрения, результаты которого с течением времени приобретают более значимый характер [1, 3].

Ключевые слова: удобрение, ростовые процессы, урожайность, кукуруза.

Методика. Исследования проводились в лесостепной зоне Республики Северная Осетия – Алания на опытных землях Горского ГАУ, в длительном стационарном опыте, заложенном в 1971 г., в 5-польном полевом плодосменном севообороте. На опытном участке возделывали кукурузу сорта Краснодарская 291. Почва – чернозем выщелоченный, подстилаемый на глубине 80 см галечником.

Черноземы выщелоченные легко- и среднеглинистые находятся в лесостепной зоне достаточного увлажнения с годовым количеством осадков 650 мм, среднегодовая температура составляет $8,6^{\circ}\text{C}$ [1]. В черноземе выщелоченном содержание гумуса по Тюрину составляет в пахотном слое 4,0–4,4%, $\text{pH}_{\text{сол.}}$ 5,7, $\text{pH}_{\text{вод.}}$ 6,9, т.е. почва слабокислая. Гидролитическая кислотность 2,2, обменная кислотность 0,3, сумма поглощенных оснований 48,3 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 96%, азота легкогидролизуемого 3,5 мг/100 г, подвижного фосфора 16,7, обменного калия 23,7 мг/100 г почвы [1, 2].

В полевом опыте изучали разные дозы и комбинации NPK, три уровня NPK, сравнительное действие минеральных и органических удобрений. Одинарная доза NPK соответствовала рекомендациям в данной климатической зоне – $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$. Варианты навоз + NPK и $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$ являются эквивалентными по NPK. В расчетном варианте использовали дозу удобрений, вычисленную методом элементарного баланса и составившую $\text{N}_{140}\text{P}_{90}\text{K}_{110}$ на урожайность силосной массы 45 т/га. Навоз (30 т/га) в севообороте вносят под картофель, а уровень минерального питания в этом варианте доведен до $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$ с помощью минеральных удобрений.

Удобрения вносили в виде нитроаммофоски, суперфосфата двойного, аммиачной селитры, калийной соли.

Исследования проводили в богарных условиях. Площадь делянки 100 м². Повторность в опыте 4-кратная. Агротехника соответствовала общепринятой для лесостепной зоны. Все работы по обработке почвы и подготовке ее к посеву, посев, уход за посевами и частично внесение удобрений механизированы. Припосевное внесение удобрений осуществляли комбинированной сеялкой.

Урожай кукурузы убирали отдельно на каждой делянке сплошным скашиванием с последующим взвешиванием.

Растительные образцы отбирали по фазам вегетации для анализа на химический состав и качество продукции. В них устанавливали: высоту растений путем промеров, площадь листовой поверхности методом высевок. В растениях определяли химический состав: N, P_2O_5 , K_2O , сырой протеин ($\text{N} \times 6,00$), жир, клетчатку, золу. Анализы проводили следующими методами: сухое вещество – методом высушивания, химический состав – в одной навеске по Пиневиц–Куркаеву; жир – методом обезжиренного остатка (экстрагированием по Сокслету); клетчатку – методом Ганнеберга и Штомана; золу – озолением в муфельной печи.

Результаты и их обсуждение. Минеральное питание – один из основных регулируемых факторов, используемых для целенаправленного управления ростом и развитием растений с целью создания высокого урожая хорошего качества [5].

Исследования показали, что растения в удобренных вариантах росли более энергично, накапливали большую биомассу (рис. 1). Интенсивный рост растений начинался с середины июня (фаза 5–6 листьев) и продолжался до конца июля (выметывание), после чего его темпы снижались и к концу августа рост растений в высоту полностью прекращался.

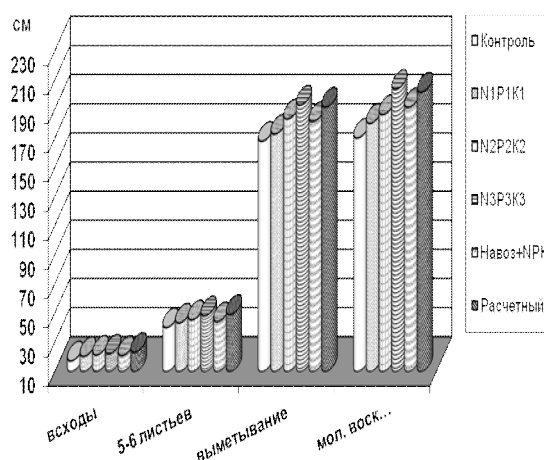


Рис. 1. Динамика роста растений кукурузы в высоту в зависимости от удобрений

При применении одинарной дозы NPK высота растений увеличилась на 10,1 см по сравнению с контролем. По мере увеличения удобрения рост растений усиливался. Наибольшую высоту имели растения в варианте $\text{N}_3\text{P}_3\text{K}_3$ – 203,7 см, что на 33,4 см выше, чем на контроле.

Увеличению площади листовой поверхности в значительной степени способствовали все изучаемые сочетания удобрений (рис. 2).

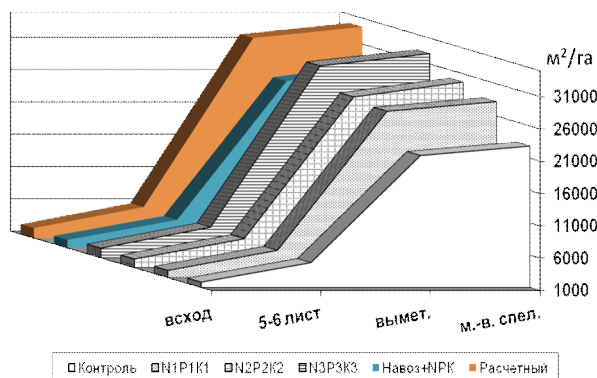


Рис. 2. Динамика площади листьев кукурузы в зависимости от удобрений

У растений кукурузы более энергично увеличивалась листовая поверхность в период от всходов до фазы выметывания, причем в удобренных вариантах – более интенсивно. Так, при площади листьев на контроле (максимальной она была в фазе молочно-восковой спелости) – 26900 м²/га по одинарной дозе NPK она увеличилась на 5330 м²/га, по двойной – на 6850 м²/га. Наилучшим по этому показателю оказался расчетный вариант, превысивший контроль (без удобрений) на 10800 м²/га.

Кукуруза накапливала биомассу в прямой зависимости от роста и увеличения количества листьев (рис. 3). Начальный процесс накопления сухого вещества проходил крайне слабо – 2-3% от максимума, с середины июня он резко усилился и продолжался до фазы молочно-восковой спелости.

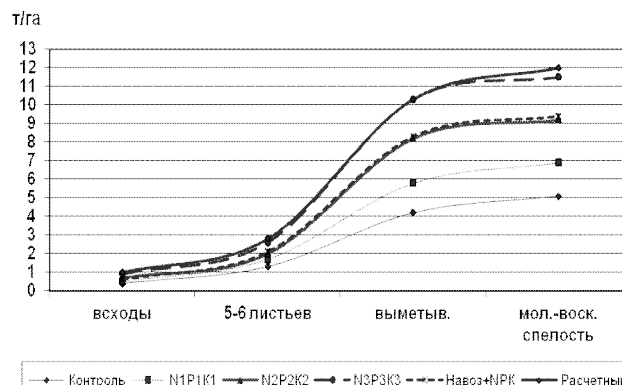


Рис. 3. Динамика накопления сухой биомассы кукурузы на силос в зависимости от удобрений

Все удобренные варианты значительно превосходили контроль по сбору сухого вещества. Внесение одинарной дозы NPK обеспечило прибавку 1,8 т/га по сравнению с 5,1 т/га на контроле. Наилучшим оказался расчетный вариант, превысивший контроль на 6,9 т/га.

Среди агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции растениеводства, определяющее значение имеет оптимизация минерального питания на основе рационального применения удобрений с учетом биоклиматического потенциала местности (зоны) и особенностей растений [4].

Внесение одинарной дозы NPK повысило урожайность зеленой массы по сравнению с контролем на 6,2 т/га (табл.).

Урожайность, химический состав и качество зеленой массы кукурузы в зависимости от удобрений											
Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка		Химический состав			Качество				
				% к сухому веществу							
		т/га	%	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	про-теин	жир	клетчатка	зола	БЭВ
Контроль	19,6	-	-	1,52	0,69	2,64	9,1	0,97	31,0	95	494
N ₁ P ₁ K ₁	25,9	6,2	31,7	1,78	0,78	2,77	10,7	1,30	31,8	100	462
N ₂ P ₁ K ₁	28,8	9,2	46,6	1,83	0,80	2,76	10,9	1,26	30,4	92	482
N ₁ P ₂ K ₁	28,0	8,4	42,5	1,80	0,87	2,89	10,6	1,36	33,5	102	443
N ₂ P ₂ K ₁	32,3	12,7	64,5	2,08	0,91	2,85	12,4	1,35	32,0	98	445
N ₂ P ₂ K ₂	34,1	14,5	73,9	2,06	0,90	3,10	12,5	1,37	33,7	108	41,6
N ₃ P ₂ K ₁	37,5	17,9	91,0	1,98	0,89	2,88	11,9	1,36	30,3	99	46,5
N ₃ P ₂ K ₂	38,9	19,2	98,0	1,97	0,87	3,04	11,8	1,40	31,6	103	44,9
N ₂ P ₃ K ₁	36,5	16,9	85,8	1,75	0,96	2,94	10,5	1,46	30,1	109	47,0
N ₂ P ₃ K ₂	38,1	18,5	94,2	1,73	0,81	3,07	10,4	1,51	34,8	113	42,0
N ₃ P ₃ K ₁	37,4	17,8	90,7	2,07	0,79	2,96	11,5	1,44	31,3	101	45,7
N ₃ P ₃ K ₃	42,8	23,2	118,0	2,10	0,94	3,13	12,6	1,47	34,3	106	41,0
Навоз + NPK	34,5	14,9	75,8	2,01	0,83	3,10	12,1	1,46	33,5	107	42,2
Расчетный	44,0	24,4	124,2	2,12	0,90	3,16	12,7	1,48	34,2	11,0	40,6
НСР ₀₅	2,6										

В варианте N₂P₂K₂ прибавка урожая составила 14,5 т/га по сравнению с контролем и 8,3 т/га по сравнению с вариантом N₁P₁K₁. Еще большей была прибавка в варианте с тройной дозой NPK по сравнению с контролем и 8,7 т/га по сравнению с двойной дозой NPK. Максимальная урожайность отмечена в расчетном варианте (44,0 т/га), что на 24,4 т/га (124,2%) больше, чем на контроле. Разница между вариантами с тройной дозой NPK и расчетным находится в пределах ошибки опыта. Вариант навоз + NPK превышал эквивалентный вариант N₂P₂K₂ всего на 0,4 т/га при HCP = 2,49, т.е. они равны по эффективности.

Увеличение доз элементов питания в отдельности было менее существенным, чем при одновременном

увеличении дозы азота и фосфора. Увеличение дозы калия не влияло на урожайность зеленой массы, лишь на фоне N₃P₃K₁ утроение дозы калия повысило ее на 5,4 т/га.

Таким образом, при увеличении уровня удобренности повышался урожай зеленой массы с 19,6 т/га на контроле до 44 т/га в расчетном варианте.

Удобрения положительно влияли не только на урожайность, но и на качество зеленой массы (см. табл.).

Так, количество азота в зеленой массе повышалось по мере увеличения дозы азотного удобрения. Наибольшее содержание его обнаружено в расчетном варианте и N₃P₃K₃, превысивших контроль на 0,60 и 0,58% соответственно.

На содержание фосфора определенное положительное действие оказывало одностороннее увеличение дозы фосфора в составе NPK, менее существенное – увеличение дозы калия. Увеличение дозы азота на него не влияло.

Наилучшими вариантами по содержанию фосфора были $N_2P_3K_1$ и $N_3P_3K_3$. По содержанию калия отличился расчетный вариант, превысивший контроль на 0,52%.

Удобрения положительно влияли и на качество silосной массы. Содержание протеина увеличивалось пропорционально содержанию азота. Так, при внесении одинарной дозы NPK содержание протеина повысилось на 1,6 %, двойной - еще на 1,8 и стало превышать контроль на 3,4%. При внесении тройной дозы NPK содержание протеина было выше, чем на контроле на 3,5 %, а в расчетном варианте на 3,6 %.

Вариант навоз + NPK по содержанию протеина незначительно уступал эквивалентному варианту $N_2P_2K_2$.

По содержанию жира и клетчатки наблюдалась обратная пропорциональность содержанию протеина. Так, наилучшим был вариант $N_2P_3K_2$, превысивший по содержанию жира контроль на 0,54%, а по содержанию клетчатки - на 4,8%.

В зависимости от удобрений несущественным было изменение зольности. Наибольшим содержанием золы отличались варианты $N_2P_3K_2$ и расчетный.

Содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в удобренных вариантах в целом ниже, чем на контроле, причем наименьшим оно было в расчетном вариан-

те и при тройной дозе NPK, что объясняется повышением содержания протеина, жира и золы.

Таким образом, систематическое применение удобрений на выщелоченных черноземах позволяло улучшать химический состав и качество зеленой массы кукурузы, что очень важно при кормлении животных силосом.

Заключение. При повышении уровня удобренности по сравнению с контролем увеличивались рост растений в высоту, площадь листьев и содержание сухой биомассы. При этом преимущество имели тройная доза NPK и расчетный вариант. Во всех удобренных вариантах повышалась урожайность зеленой массы: прибавка колебалась в пределах 6,2-24,4 т/га. Удобрения улучшали химический состав и по ряду показателей качество продукции. Более предпочтительным был расчетный вариант.

Литература

1. Дзанагов, С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв. - Владикавказ: изд-во Горского ГАУ, 1999. – 363 с.
2. Езеев, А.А., Дзанагов, С.Х. Агрохимическая характеристика чернозема выщелоченного Силтанукской возвышенности // Известия Горского ГАУ, Т.48. Ч. 1. - Владикавказ: изд-во Горского ГАУ, 2011. – С. 32-34.
3. Кануков, З.Т., Дзанагов, С.Х., Басиев, А.Е., Лазаров, Т.К. Влияние длительного применения удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы и клевера лугового на черноземе выщелоченном РСО-Алания // Известия Горского ГАУ, Т. 49. Ч. 3. - Владикавказ: изд-во Горского ГАУ, 2012. - С. 10-14.
4. Кидин, В.В. Система удобрения. – М.: Изд-во РГАУ-МСХ им. К.А. Тимирязева, 2011 – 535 с.
5. Ягодин, Б.А., Смирнов, П.М., Петербургский А.В. и др. Агрохимия. - М.: Агропромиздат, 1989. – С. 109.

EFFECT OF DIFFERENT FERTILIZATION LEVELS ON THE GROWTH, YIELD, AND QUALITY OF FODDER CORN IN THE NORTHERN OSSETIA-ALANIA

Z.T. Kanukov, A.E. Basiev, T.K. Lazarev, S.Kh. Dzanagov

Gorskii State Agrarian University,

ul. Kirova 37, Vladikavkaz, 362040 Republic of Northern Ossetia-Alania, Russia

It was shown that the productivity of agricultural crops significantly increases with increasing duration of fertilization. Without fertilizers, the soil is gradually exhausted and its fertility is deteriorated, as well as the productivity of crop rotation and the quality of crops. Therefore, systematic monitoring of soil fertility and crop rotation productivity depending on fertilizing systems should be performed; the results of monitoring increase in importance with time.

Keywords: fertilizer, growing processes, yield, crop.

УДК 635.21:631.155

РЕЗЕРВЫ МЕСТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ

А.А. Молявко, д.с.-х.н., А.В. Марухленко, к.с.-х.н., Л.А. Еренкова, к.с.-х.н., Н.П. Борисова, к.с.-х.н.,

ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха

E-mail: brlabor@mail.ru, тел./факс - 8 (4832) 92-60-08

Установлено, что применение борофоски на фоне N_{60-150} обеспечивает прибавку урожайности семенного картофеля сортов Погарский, Дарковичский и Брянский надежный как при ранней, так и при поздней уборке. Наибольший выход с 1 га клубней семенной фракции 25-125 г размером 28-60 мм отмечали у всех сортов при раннем сроке уборки с внесением борофоски $B_{1,50}P_{60}K_{96}$ на фоне N_{60} и $B_{2,25}P_{90}K_{144}$ на фоне N_{90} .

Ключевые слова: картофель семенной, борофоска, фракция клубней, местные минеральные удобрения.

Важнейший резерв увеличения производства картофеля - повышение эффективности применения новых видов местных минеральных удобрений. При этом, безусловно, актуален вопрос улучшения качества семенного картофеля, особенно в связи с расширением рыночных отношений и значительным повышением цен на

семенной картофель. Поэтому, очень важная роль отводится совершенствованию системы семеноводства и улучшению технологии применения удобрений. Особое внимание следует уделять эффективному применению под семенной картофель местных минеральных удобрений.

На Брянщине акционерное общество "АИП-Фосфаты" ведет добычу фосфатного сырья и обогащение его микро- (бор) и макроэлементами (калий и азот). Выпускаемое ими удобрение - борофоска содержит ценные химические элементы: кальций, бор, магний, которые участвуют в различных физико-химических процессах почвы и растений. Это комплексное смешанное удобрение на основе фосфоритной муки, хлористого калия и бора (ТУ 2183-003-35608560-2005). Выпускается в двух марках - А и Б (табл.1).