

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И МЕЛИОРАНТОВ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ

Agro-ecological aspects of the application of fertilizers and ameliorants in potato raising

Н.А. Зеленов
N.A. Zelenov

Ботанический сад МГУ имени Ломоносова
Botanic garden of the MSU of a name of Lomonosov

In the article are represented the results of studies on the fertilizer usage and chemical ameliorants with the cultivation of potatoes. The maximum return on the mineral fertilizers is achieved against the background the half doses of ameliorants, calculated on the hydrolytic acidity.

Для современного картофелеводства рациональные дозы минеральных удобрений, химическая мелиорация в совокупности с оптимальной агротехникой и севооборотами, адаптированными к почвенно-климатическим условиям, обеспечивают устойчивость и высокую продуктивность агроценозов. Картофель предъявляет повышенные требования к уровню содержания питательных веществ в почве за относительно короткий вегетационный период.

В длительном полевом опыте ВИУА на дерново-подзолистой почве было установлено, что распределение N, P, Ca, Mg и S по органам растений картофеля подчинено общим закономерностям. Максимальная концентрация элементов отмечается в листьях, затем в порядке убывания их содержания располагаются стебли, корни и клубни (рис.1).

В стеблях содержание калия в 2,4 раза выше, чем в клубнях. Максимальная концентрация алюминия в картофеле приходилась на корни, несколько меньше в стеблях, листьях и клубнях. Наиболее стабильным элементом, с наименьшей амплитудой

колебаний от среднего значения был фосфор. Его содержание в картофеле не опускалось ниже 0,3 и не поднималось выше 0,5% на абсолютно сухое вещество. Между содержанием фосфора и алюминия в корнях и стеблях установлена тесная корреляционная зависимость ($r = 0,78-0,84$).

Различия в содержании в ботве и клубнях картофеля элементов питания обуславливают значительные различия в хозяйственном и биологическом выносе. В зависимости от варианта опыта вынос картофелем азота составлял 100-140 кг/га, фосфора – 22-28, калия – 190-240, кальция – 26-35, магния – 7-9 и серы 5-7 кг/га. Под действием удобрений вынос элементов питания существенно возрастал: азота в 1,8 раза, фосфора в 1,6, калия в 2,0 раза, кальция, магния и серы в 1,5 раза.

Результаты исследований показали, что применение торфяной золы в дозе по 0,5 г.к. обеспечивает получение прибавки урожая клубней 2,7 т/га (табл. 1). Дальнейшее увеличение дозы золы было малоэффективным. Влияния металлургического шлака на урожайность картофеля в первый год проведения опыта

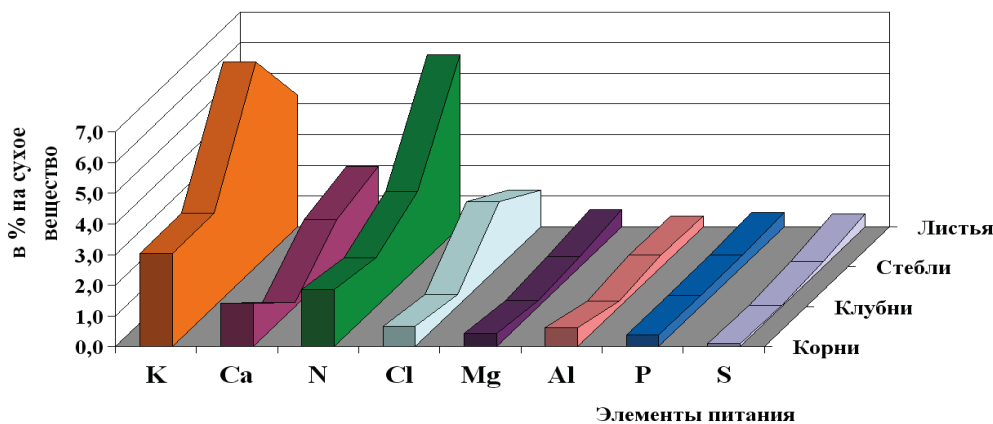


Рис. 1. Распределение элементов питания по органам растений картофеля

Таблица 1

Влияние различных форм и доз химических мелиорантов на урожай клубней картофеля

Варианты опыта	Урожай	Прибавка урожая	
		общая	от извести
т/га			
Контроль абс. б/у	15,2	-	-
Фон – N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	19,4	4,2	-
Фон + металлур. шлак по 0,5 г.к.	20,3	5,1	0,9
Фон + металлур. шлак по 1,0 г.к.	20,5	5,3	1,1
Фон + металлур. шлак по 1,5 г.к.	20,9	5,7	1,5
Фон + торфяная зола по 0,5 г.к.	22,1	6,9	2,7
Фон + торфяная зола по 1,0 г.к.	22,5	7,3	3,1
Фон + торфяная зола по 1,5 г.к.	20,7	5,5	1,3
Фон + известняковая мука по 0,5 г.к.	20,5	5,3	1,1
Фон + известняковая мука по 1,0 г.к.	19,2	4,0	-0,2
Фон + известняковая мука по 1,5 г.к.	18,5	3,3	-0,9
НСР ₀₅	1,8		

Таблица 2

Влияние различных форм химических мелиорантов на качество клубней картофеля

Варианты опыта	Товарность	Содержание крахмала	Содержание NO ₃ мг/кг (сыр. массу)
		%	
Контроль абс. б/у	70,8	11,0	159
Фон – N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (Ф)	71,7	11,5	173
Ф+ металлур. шлак по 0,5 г.к.	72,1	11,8	186
Ф+ металлур. шлак по 1,0 г.к.	71,7	12,6	226
Ф+ металлур. шлак по 1,5 г.к.	72,8	12,0	233
Ф+ торфяная зола по 0,5 г.к.	72,5	12,0	204
Ф+ торфяная зола по 1,0 г.к.	70,8	12,3	166
Ф+ торфяная зола по 1,5 г.к.	71,2	11,3	217
Ф+ известняковая мука по 0,5 г.к.	70,1	11,7	181
Ф+ известняковая мука по 1,0 г.к.	72,1	11,3	204
Ф+ известняковая мука по 1,5 г.к.	69,4	11,3	209
НСР ₀₅		0,5	25

было менее значимым. Известняковая мука в дозах по 0,5 и 1,0 г.к. обеспечила рост продуктивности картофеля, дальнейшее повышение дозы мелиоранта до 1,5 г.к. привело к снижению урожайности.

Внесение металлургического шлака и торфяной золы способствовало повышению содержания крахмала в клубнях картофеля (табл. 2). Наиболее существенное повышение крахмалистости отмечено на фоне металлургического шлака в дозах по 1,0 и

1,5 г.к. и торфяной золы в дозе 1,0 г.к. Соответственно на этих вариантах увеличивался выход крахмала – до 3,15-3,23 т/га, что на 0,17-0,18 т/га больше, чем на фоновом варианте и на 0,23 т/га больше, чем на контроле. Установленной зависимости содержания нитратов в клубнях картофеля от форм и доз известковых материалов не обнаружено.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что наиболее эффективно применение под

Таблица 3

Влияние различных форм и доз мелиорантов на продуктивность и качество картофеля

Варианты опыта	Урожай, т/га	Прибавка урожая		
		общая, т/га	от известкования	
			т/га	%
Контроль абс. б/у	17,8			
Фон – N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	21,8	4,0	-	
Фон + металлур. шлак по 0,5 г.к.	25,0	7,2	3,2	14,7
Фон + металлур. шлак по 1,0 г.к.	27,7	9,9	5,9	27,1
Фон + металлур. шлак по 1,5 г.к.	26,0	8,2	4,2	19,3
Фон + торфяная зола по 0,5 г.к.	24,2	6,4	2,4	11,0
Фон + торфяная зола по 1,0 г.к.	26,8	9,0	5,0	22,9
Фон + торфяная зола по 1,5 г.к.	27,9	10,1	6,1	27,9
Фон + известняк. мука по 0,5 г.к.	22,3	4,5	0,5	2,3
Фон + известняк. мука по 1,0 г.к.	23,0	5,2	1,2	5,5
Фон + известняк. мука по 1,5 г.к.	23,4	5,6	1,6	7,3
HCP ₀₅	2,5			

картофель торфяной золы в дозах по 0,5 и 1,0 г.к., использование металлургического шлака хоть и является эффективным приемом, но в сравнении с торфяной золой обеспечивало получение более низких прибавок урожая клубней. Отметим, что в сравнении с силикатными формами мелиорантов повышенные дозы известняковой муки (1,0 и 1,5 г.к.) снижали урожайность картофеля, что можно объяснить возникающим дисбалансом в питании растений картофеля, главным образом в отношении калия.

В последствии мелиорантов, на фоне всех доз шлака и повышенных доз торфяной золы получены высокие достоверные прибавки урожая картофеля по сравнению, как с контролем, так и с не известкованным минеральным фоном. Прибавки от применения шлака составили 3,2-5,9 т/га (или 14-27%) и от применения торфяной золы – 5,0-6,1 т/га (или 11-28%) (табл.3).

На фоне известняковой муки наблюдалась лишь тенденция увеличения продуктивности картофеля – прибавки составили 0,5-1,6 т/га, что еще раз подтверждает мнение, свидетельствующее о том, что при известковании мелиорантами, не содержащими магний, картофель не реализует потенциальную продуктивность, вследствие чего не отмечается получение высоких прибавок урожая. В среднем за два года наиболее эффективными были силикатные формы мелиорантов, на фоне металлургического шлака и торфяной золы в дозе по 1,0 и 1,5 г.к. получен максимальный урожай клубней картофеля – 24,1-24,6 т (общая прибавка урожая в сравнении с контролем составила 6,9-8,2 т/га или

40-49%). При этом существенно улучшалось качество продукции, повышалась крахмалистость товарной фракции. Максимальное поражение клубней паршой обыкновенной (10%) за два года исследований наблюдалось на фоне известняковой муки, на фоне силикатных мелиорантов значимого различия не обнаружено.

Применение силикатных форм мелиорантов существенно отразилось на агрохимических свойствах почвы: на фоне металлургического шлака и торфяной золы снижение кислотности среды несколько слабее в сравнении с известняковой мукой, максимальная величина pH при дозе 0,5 г.к. 5,1-5,2, при дозе 1,0 г.к. – 5,5-5,6, и на фоне дозы по 1,5 г.к. – 5,8-5,9 соответственно, что в среднем на 0,4-0,6 ед. pH ниже в сравнении с известью.

По влиянию на содержание обменного кальция в почве мелиоранты были равноценны, по содержанию магния отмечены значительные различия, что привело к изменению соотношения между Ca:Mg с 9- 9,5 :1 на фоне известняковой муки, до 5,5 - 6 :1 на фоне силикатных форм мелиорантов. Внесение золы и шлака способствует созданию оптимального соотношения между Ca:Mg.

Таким образом, применение шлака и золы, как высокоэффективного энерго- и ресурсосберегающего фактора актуально и перспективно. Наиболее рационально использование этих мелиорантов в дозе по 1,0 г.к. По эффективности торфяная зола равноценна шлаку и известняковой муке. Недостатком торфяной золы является низкая её нейтрализующая способность.