

# АГРОНОМИЯ

УДК 635.21:631.445.25

**И.Т. Трофимов,  
Л.А. Ступина,  
М.В. Толстов,  
О.А. Иванова**

## КАРТОФЕЛЬ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ

Картофель является важнейшей продовольственной культурой, а также служит сырьем для спиртовой, декстриновой промышленности и ценным кормом для сельскохозяйственных животных.

За последние годы в РФ отмечается очень низкая урожайность картофеля (9,6 т/га), в то время как потенциальная возможность сортов картофеля достигает 50 т/га и более. С повышением урожайности растет и потребность картофеля в элементах минерального питания. Максимальное количество питательных веществ картофель потребляет во время интенсивного развития надземной массы и в начале клубнеобразования. К концу вегетации поступление питательных веществ уменьшается. Установлено, что к цветению картофель потребляет около 60% азота, 45% фосфора и свыше 50% калия. При недостатке как основных элементов питания, так и микроэлементов снижается продуктивность фотосинтеза, а следовательно, уменьшается крахмалистость клубней, накопление витамина С и падает урожайность картофеля. В среднем вынос 1 т клубней с учетом ботвы составляет до 6 кг азота, около 2 кг фосфора и 9 кг калия [1].

Картофель широко возделывают на серых лесных почвах, так как они расположены в зоне достаточного увлажнения,

что немаловажно для его роста и развития.

В Алтайском крае серые лесные почвы занимают 2622,3 тыс. га, или 25% от общей площади сельскохозяйственных угодий. Из них значительная доля используется в пашне. Эти почвы характеризуются низким плодородием, кислой реакцией почвенного раствора (рН 4,5-5,0), иногда избыточным содержанием подвижных форм алюминия, низкой обеспеченностью подвижными питательными веществами (NPK), неблагоприятными физическими свойствами и слабой микробиологической активностью, что отрицательно сказывается на росте, развитии и урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля.

Повысить плодородие кислых, в том числе и серых лесных, почв можно путем химической мелиорации, которая способствует изменению реакции среды в нейтральную сторону. В качестве мелиоранта можно использовать известь или менее дорогостоящий отход сахарного производства - дефекаат. Данный мелиорант содержит до 50% СаО, до 15% органического вещества, макро- и микроэлементы [2].

Картофель по шкале Н.С. Авдониной (1964) относится к группе культур, удовлетворительно переносящих кислотность почв и не нуждающихся в известковании. По данным А.И. Мещерякова

(1937), картофель является устойчивым к алюминию. Однако для выращивания картофеля оптимальным является слабокислая реакция среды pH 5-6,5 [3].

Некоторые исследователи считают, что картофель не нуждается в известковании и дает стабильный урожай на кислых почвах [3]. В связи с этим мы решили проверить реакцию картофеля на известкование дефекатом серых лесных почв.

#### Методика исследований

Опыт по изучению мелиорации серых лесных почв дефекатом был заложен в Косихинском районе Алтайского края в с. Контошино на территории землепользования КФХ А.Н. Иванова. Почвы опытного участка - серые лесные маломощные малогумусные среднесуглинистые. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 3,0% (по Тюрину). Реакция почвенного раствора кислая ( $pH_{\text{сол}} 4,4$ ). Сумма поглощенных оснований равна 11,4 мгПэкв/100 г почвы. Обеспеченность нитратным азотом очень низкая. Содержание доступных для растений форм фосфора повышенное, а калия - среднее (по Чирикову).

Одной из задач являлось изучение влияния дефеката на урожайность и качество картофеля. Для исследований был взят сорт картофеля Адретта. Этот сорт выведен в Германии. Он относится к группе среднеранних сортов, от всходов до клубнеобразования проходит 60-80 дней. Картофель засухоустойчив, столового назначения, с высокими кулинарными качествами клубней (вкусовые качества оцениваются в 4,6-4,7 балла), а также устойчив к раку, относительно устойчив к фитофторе, выше среднего поражается паршой. Содержание крахмала может достигать 13,1-17,6%.

Опыт № 1 был заложен в 1998 г.

Схема опыта: 1 - контроль; 2 - дефекаат 15 т/га; 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 4 - дефекаат 15 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Дефекаат вносили 1 раз в пар перед закладкой опыта, удобрение нитроаммофоска - ежегодно во время посадки картофеля локально в лунку. Доза дефеката определена по величине Нг, доза удобрения - рекомендованная в зоне.

Опыт № 2 был заложен в 2004 г., в котором изучали действие разных доз дефеката и удобрения на урожайность и

качество картофеля и свойства серой лесной почвы. Варианты опыта представлены в таблице 2. Дозы дефеката соответствуют 0,5 Нг, 1 Нг и 2 Нг; доза минерального удобрения - по 60 кг д.в. НРК.

#### Результаты исследований

Внесение дефеката на серых лесных почвах увеличивает содержание обменного кальция в почве на 2,0-3,8 мгПэкв/100 г почвы, снижает гидролитическую кислотность на 2,4-2,8 мгПэкв, увеличивает pH почвенного раствора с 4,4 до 5,3 единиц. Также дефекаат и удобрение способствовали накоплению свободной влаги в почве на 0,7-17,7 мм по сравнению с контролем. Дефекаат и комплексное минеральное удобрение способствовали переходу почв по содержанию нитратного азота, подвижных элементов фосфора и калия в группу более высокой обеспеченности.

Удобрение, внесенное в чистом виде, повышало содержание минеральных веществ в почве, но менее значительно, чем дефекаат. Более высокое содержание элементов питания было на варианте дефекаат 15 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Проведение химической мелиорации также способствовало повышению микробиологической активности серой лесной почвы. Содержание зимогенной микрофлоры увеличивалось в 1,1-2,0 раза. При этом численность грибов в почве при внесении дефеката снижалась в 1,5-3,1 раза, при внесении удобрения в чистом виде - в 0,8-1,7 раза [5].

В наших опытах урожайность картофеля сорта Адретта составляла на контроле в среднем за 3 года 14,02 т/га. Применение дефеката повысило урожайность картофеля в среднем за 3 года на 29,2%. Даже при ранней уборке 8 августа 2001 г. урожайность картофеля на мелиорированном фоне была на 25,9% выше, чем на контроле. Применение удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  без дефеката повышало его урожайность на 47,8%. Совместное применение дефеката и удобрения позволило удвоить урожайность картофеля с 14,02 до 28,12 т/га (табл. 1).

Изучение норм внесения дефеката показало, что урожайность картофеля увеличивается с повышением дозы дефеката с 17,2 до 29,6 т/га (табл. 2).

Применение дефеката при дозе внесения 24 т/га в сочетании с минеральным удобрением повышает урожайность картофеля до 40 т/га.

Химическая мелиорация влияет и на фракционный состав картофеля (табл. 3). Общее количество клубней в гнезде в большей степени повышается

при совместном использовании мелиоранта и удобрения. Более заметное увеличение общего количества клубней в гнезде проявляется при двойной дозе дефеката с удобрением. При этом общее количество клубней в 10 гнездах составило 78 шт., что на 26 шт. больше, чем на контрольном варианте.

Таблица 1

*Влияние дефеката и минерального удобрения на урожайность картофеля (сорт Адретта) на серой лесной почве*

Вариант	Годы исследований						Среднее за 3 года	
	1999, уборка 20.08		2000, уборка 17.08		2001, уборка 8.08			
	урожайность, т/га	прибавка к контролю, %	урожайность, т/га	прибавка к контролю, %	урожайность, т/га	прибавка к контролю, %	урожайность, т/га	прибавка к контролю, %
Контроль	16,47	-	13,69	-	11,90	-	14,02	-
Дефекат 15 т/га	20,70	25,7	18,63	36,1	14,99	25,9	18,10	29,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,68	25,5	22,34	63,1	18,34	54,1	27,35	47,8
Дефекат + $N_{60}P_{60}K_{60}$	32,11	95,2	28,15	105,6	24,10	102,5	28,12	100,5
$HCP_{05}$ т/га	0,90	-	1,12	-	1,07			

Таблица 2

*Урожайность картофеля сорта Адретта на серых лесных почвах при внесении дефеката и минерального удобрения, т/га, 2005 г.*

Вариант	Повторность			Средняя по повторностям	Прибавка, т/га	Прибавка, %
	I	II	III			
Контроль	16,8	16,4	18,4	17,2	-	-
Дефекат 6 т/га	18,8	19,8	19,0	19,2	2,0	12
Дефекат 12 т/га	25,6	26,8	26,2	26,4	9,2	53
Дефекат 24 т/га	29,0	29,4	30,4	29,6	12,4	72
$M_{60}P_{60}K_{60}$	30,6	31,8	31,4	31,2	14,0	81
Дефекат 6 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	31,2	31,8	33,0	32,0	14,8	86
Дефекат 12 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	33,4	34,0	34,6	34,0	16,8	98
Дефекат 24 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	39,8	40,2	40,4	40,0	22,8	133
$HCP_{05}$	0,87					

Таблица 3

*Влияние дефеката и минерального удобрения на фракционный состав картофеля, 2005 г.*

Вариант	Общее кол-во клубней с 10 гнезд	Количество, шт.			Содержание, %		
		фракция > 100	фракция 80-100	фракция < 80	фракция > 100	фракция 80-100	фракция < 80
Контроль	52	13	25	14	25	48	27
Дефекат 6 т/га	48	16	14	18	33	29	38
Дефекат 12 т/га	50	19	13	18	38	26	36
Дефекат 24 т/га	55	19	18	18	34	33	33
$M_{60}P_{60}K_{60}$	65	28	24	13	43	37	20
Дефекат 6 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	73	31	29	14	42	39	19
Дефекат 12 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	77	36	17	24	47	22	31
Дефекат 24 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	78	32	26	20	41	33	26

Влияние дефеката и минерального удобрения на качество клубней картофеля, 2005 г.

Вариант	Сухое вещество, %	Содержание крахмала, %	Содержание витамина С, мг%
Контроль	24,2	16,0	9,8
Дефекат 6 т/га	30,2	20,3	10,6
Дефекат 12 т/га	26,1	18,8	10,8
Дефекат 24 т/га	29,4	23,3	11,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$	25,9	18,9	8,0
Дефекат 6 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	28,0	21,6	9,6
Дефекат 12 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	28,0	17,4	8,8
Дефекат 24 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$	29,4	23,8	9,8

Данные фракционного состава показывают, что преобладание клубней крупной фракции (более 100 мм) в гнезде также наблюдается при совместном внесении дефеката с удобрением (табл. 3). Содержание клубней крупной фракции при внесении дефеката и удобрений повышается с 25 до 47 шт. в зависимости от дозы.

Действие дефеката и минерального удобрения оказывает значительное влияние на качество клубней картофеля. Так, сухое вещество от внесения дефеката повышается на 1,9-6,0% (табл. 4). Внесение удобрения на немелиорированные серые лесные почвы повышает содержание сухого вещества в клубнях картофеля всего на 1,7%. Применение удобрения совместно с дефекатом повышает содержание сухого вещества в клубнях картофеля на 3,8-5,2%.

Повышение содержания крахмала более заметно прослеживается при совместном внесении мелиоранта и удобрения (табл. 4).

Содержание витамина С увеличивается с повышением дозы дефеката. Так, при внесении дефеката в низкой дозе (6 т/га) содержание витамина С в клубнях картофеля составило 10,6 мг%, а при двойной дозе дефеката (24 т/га) оно было 11,4 мг%, что на 1,6 мг% выше, чем на контрольном варианте. Внесение удобрения как отдельно, так и совместно с дефекатом на содержание вита-

мина С не оказывает никакого влияния (табл. 4).

В заключение следует отметить, что применение дефеката как мелиоранта на серых лесных почвах повышает их плодородие: понижает почвенную кислотность, улучшает питательный режим, повышает микробиологическую активность, что способствует повышению урожайности и качества картофеля, особенно при высоких дозах.

#### Библиографический список

1. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др. М.: Агропромиздат, 1989. 639 с.
2. Антонова О.И. Физиолого-агрохимические аспекты повышения продуктивности агроценозов Алтайского края: автореф. на соиск. уч. степ. д.с.-х.н. / О.И. Антонова. Барнаул, 1994. 33 с.
3. Авдонин Н.С. О влиянии реакции среды на растения / Н.С. Авдонин // Физиологическое обоснование системы питания растений. 1964. С. 212-219.
4. Мещеряков А.И. Влияние кислотности и Al на рост растений / А.И. Мещеряков // Тр. ВИУА. 1937. Т. 16. 166 с.
5. Трофимов И.Т. Серые лесные почвы Обь-Чумышского междуречья и повышение их плодородия: монография / И.Т. Трофимов, А.Н. Иванов, Л.А. Ступина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. 135 с.

