

УДК 633.491:631.559.2

**Н. Т. Танаков**

Ошский технологический университет, Ош, Кыргызская Республика

## **ВЛИЯНИЕ ФОНА ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА**

Целью исследований являлось изучение влияния фона питания на рост, развитие и продуктивность картофеля в условиях юга Кыргызстана. Исследования проводились на опытном участке Ошского технологического университета в селе Кыгыз-Ата Ноокатского района Ошской области Кыргызской Республики в 2011–2013 гг. Изучались количество растений и число стеблей на единицу площади в зависимости от фона питания (фактор В) различных сортов раннего картофеля (фактор А). По фактору А (сорт) изучались сорта Марабел, Молли, Винета. По фактору В (фон питания) изучались пять вариантов внесения удобрений: без удобрения (контроль) и расчетные дозы для получения урожайности 20, 25, 30 и 35 т/га клубней. С увеличением количества внесенных удобрений урожайность раннего картофеля повышалась. Так, у раннего сорта Марабел на контрольном варианте (без удобрений) урожайность составила 17,16 т/га, при внесении удобрений, рассчитанных на планируемую урожайность 20 т/га, – 22,04 т/га, на 25 т/га – 25,97 т/га, на 30 т/га – 27,91 т/га, на 35 т/га – 31,26 т/га. У среднераннего сорта Молли урожайность по вариантам опыта составила соответственно 15,80; 17,90; 22,37; 27,28; 30,44 т/га, у среднеспелого сорта Винета – соответственно 17,65; 19,86; 24,57; 25,80; 28,78 т/га. За годы исследований урожайность, близкая к запланированной, получена у сорта Марабел на вариантах опыта с расчетным количеством удобрений на запланированную урожайность 20 и 25 т/га, а у сортов Молли и Винета запланированная урожайность не обеспечивалась. Оптимальные метеоусловия года и внесение удобрений в оптимальных дозах, установленных расчетно-балансовым методом под запланированную урожайность, позволяют получать 25–30 т/га клубней картофеля раннеспелого сорта Марабел.

Ключевые слова: ранний картофель, сорт, фон питания, густота посадки, стебель, рост, развитие, урожайность.

**N. T. Tanakov**

Osh Technological University, Osh, Kyrgyz Republic

## **NUTRITION BACKGROUND FOR EARLY POTATO PRODUCTION IN THE SOUTH OF KYRGYZSTAN**

The objective of the research is to study the influence of nutrition background on the growth, development and yield of early potato in the South of Kyrgyzstan. The study was conducted at the experimental site of Osh Technological University in the village Kyrgyz-Ata in district Nookat, Osh region of Kyrgyz Republic in 2011–2013. The number of plants and stems per square unit was investigated depending on nutrition background (factor A) and different cultivars of early potato (factor B). On factor A (cultivar) we studied three cultivars Marabel, Molly, Vineta. On factor B (nutrition background) we studied five variants of fertilization: without fertilization (control) and calculated doses for the yields of 20, 25, 30, and 35 t/ha. Increasing of fertilizer dose caused yield increasing of early potato. The yield of early cultivar Marabel in the control variant (without fertilizer) was 17.16 t/ha, applying fertilizer for plan yield 20 t/ha enabled to get 22.04 t/ha, for plan yield 25 t/ha – 25.97 t/ha, for

30 t/ha – 27.91 t/ha, and for 35 t/ha – 31.26 t/ha. The yield of middle-early cultivar Molly was 15.80, 17.90, 22.37, 27.28, and 30.44 t/ha, and the yield of middle cultivar Vineta was 17.65, 19.86, 24.57, 25.80, and 28.78 t/ha respectively. Over the years of research the yield closed to the plan one was obtained for cultivar Marabel at the variants with the calculated fertilizer doses for plan yields of 20 and 25 t/ha, plan yields for cultivars Molly and Vineta were not provided. Optimal weather conditions and applying fertilizers in correct doses calculated by balance method for plan yield enables to get 25–30 t/ha potato tubers of cultivar Marabel.

Key words: early potato, cultivar, nutrition background, planting density, stem, growth, development, yield.

**Введение.** Применение удобрений относится к числу наиболее эффективных агротехнических приемов, позволяющих значительно повышать урожайность раннего картофеля. Раннеспелые и среднеспелые сорта картофеля обладают более высокими темпами роста и за короткий период времени потребляют примерно такое же количество питательных веществ, как и позднеспелые сорта. Исходя из этого, необходимо обеспечивать растения раннего картофеля достаточным количеством элементов питания в легкодоступной форме с первых дней роста и развития [1].

При ранних посадках в почве наблюдается низкая биологическая активность, а также недостаточное содержание усвояемых форм азота, фосфора и калия. Поэтому для удовлетворения потребности растений в элементах питания вносят различные виды удобрений, которые способствуют их быстрому росту, развитию и получению высокого урожая [2].

Рост и развитие раннего картофеля отмечены такими физиологически важными моментами, как всходы, начало клубнеобразования, начало и завершение отмирания ботвы. Начало этих периодов совпадает с внешними морфологическими признаками, связанными с формированием отдельных органов растений. На продуктивность растения картофеля в основном влияет формирование вегетативных органов, выполняющих важнейшие функции питания, дыхания, водоснабжения, синтеза и передвижения веществ в организме, а также генеративных органов, отвечающих за размножение. Они являются итоговыми биологическими показателями, интегрирующими влияние всего комплекса факторов внешней среды и наследственной природы организма.

Решающую роль в повышении продуктивности раннего картофеля играет оптимальное количество стеблей на единицу площади. Количество стеблей определяется количеством высаженных клубней, агротехническими условиями, фоном питания и защитой растений во время вегетации.

**Материалы и методы.** В 2011–2013 гг. полевые опыты проводились на сельскохозяйственных испытательных полях Ошского технологического университета в селе Кыргыз-Ата Ноокатского района Ошской области Кыргызской Республики.

Метеорологические условия в годы проведения опытов были типичными для южных регионов Кыргызстана, однако наблюдались и некоторые отклонения. Климат зоны умеренно континентальный, жаркий, с недостаточным увлажнением. Сумма активных температур 2800–3580 °С. В среднем за вегетационный период в 2013 году выпало около 263 мм осадков, в 2011 году – 365 мм, в 2012 году – 478 мм. Среднесуточная температура января минус 5,6 °С, июля – плюс 29,3 °С. Максимум температур воздуха достигал плюс 42 °С.

Почва опытных участков – серозем типичный легкосуглинистого гранулометрического состава. Глубина пахотного горизонта 22–24 см, содержание гумуса 2,0–2,3 %, легкогидролизуемого азота (по Тюрину) – 110–125 мг/кг почвы, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 120–90 мг/кг почвы, обменного калия (по Масловой) – 98–150 мг/кг почвы, рН (солевой вытяжки) 5,8–7,1.

Общая площадь делянки 72 м<sup>2</sup>, учетная – 56 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов последовательное. Повторность трехкратная. Предшественник – кукуруза. Глубина посадки клубней 6–8 см. Посадку проводили клубнями средней фракции (50–80 г), предварительно пророщенными на свету. Густота посадки 55,0 тыс. клубней на 1 гектар. Во все годы исследований посадку проводили в первой декаде марта.

Схема опытов: фактор А (сорт): 1) раннеспелый сорт Марабел;

2) среднеранний сорт Молли; 3) среднеспелый сорт Винета; фактор В (фон питания): 1) без удобрения (контроль); 2) расчет на 20 т/га клубней (навоз 20 т/га + N<sub>9-40</sub>P<sub>9-5</sub>K<sub>29-54</sub> кг/га д. в.); 3) расчет на 25 т/га клубней (навоз 25 т/га + N<sub>34-65</sub> P<sub>5-20</sub>K<sub>32-69</sub> кг/га д. в.); 4) расчет на 30 т/га клубней (навоз 30 т/га + N<sub>58-90</sub>P<sub>15-30</sub>K<sub>46-102</sub> кг/га д. в.); 5) расчет на 35 т/га клубней (навоз 35 т/га + N<sub>106-140</sub>P<sub>65-80</sub>K<sub>103-140</sub> кг/га д. в.). Нормы удобрений в опытах были определены расчетно-балансовым методом согласно результатам агрохимического анализа почв.

Закладка опытов, анализы, учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Математическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа с расчетом вклада фактора в общую вариацию признака [3–5]. Почвенные анализы выполнены согласно «Агрохимическим методам исследования почв» и «Руководству по химическому анализу почв» [6, 7].

**Результаты и обсуждение.** Управляя густотой стояния растений во время посадки и сохраняя их количество во время вегетации, можно формировать различную продуктивность раннего картофеля. Поэтому в данном исследовании наблюдалось влияние различного фона питания, запланированного на разные уровни урожайности, на изменение густоты стояния растений раннего картофеля в разрезе фаз роста и развития (таблица 1).

**Таблица 1 – Густота стояния растений раннего картофеля в зависимости от сорта и фона питания (в среднем за 2011–2013 гг.)**

Вариант опыта	Всходы		Цветение		Уборка	
	Количество растений (клубней, давших всходы), тыс. шт./га	Полевая всхожесть, %	Количество растений, тыс. шт./га	Процент от взшедших, %	Количество растений, тыс. шт./га	Выживаемость, %
1	2	3	4	5	6	7
Сорт Марабел						
Без удобрений	51,17	93,04	48,77	95,31	47,13	92,10
20 т/га	51,66	93,93	50,25	97,27	48,65	94,17
25 т/га	51,76	94,11	50,39	97,35	48,88	94,44
30 т/га	52,05	94,64	50,86	97,71	49,21	94,54

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
35 т/га	52,32	95,13	51,25	97,95	49,48	94,57
НСР <sub>05</sub>	0,94	-	0,74	-	0,52	-
Сорт Молли						
Без удоб- рений	51,28	93,24	48,83	95,22	47,27	92,18
20 т/га	51,58	93,78	50,47	97,85	48,82	94,65
25 т/га	52,11	94,75	50,75	97,39	49,31	94,63
30 т/га	52,41	95,29	51,05	97,41	49,51	94,47
35 т/га	52,61	95,65	51,43	97,76	49,84	94,73
НСР <sub>05</sub>	0,62	-	0,72	-	0,96	-
Сорт Винета						
Без удоб- рений	51,06	92,84	48,36	94,71	47,16	92,36
20 т/га	51,25	93,18	48,78	95,18	47,50	92,68
25 т/га	51,54	93,71	50,12	97,24	48,67	94,43
30 т/га	51,76	94,11	50,33	97,24	48,89	94,46
35 т/га	52,30	95,09	50,65	96,85	49,25	94,17
НСР <sub>05</sub>	0,52	-	0,84	-	0,62	-

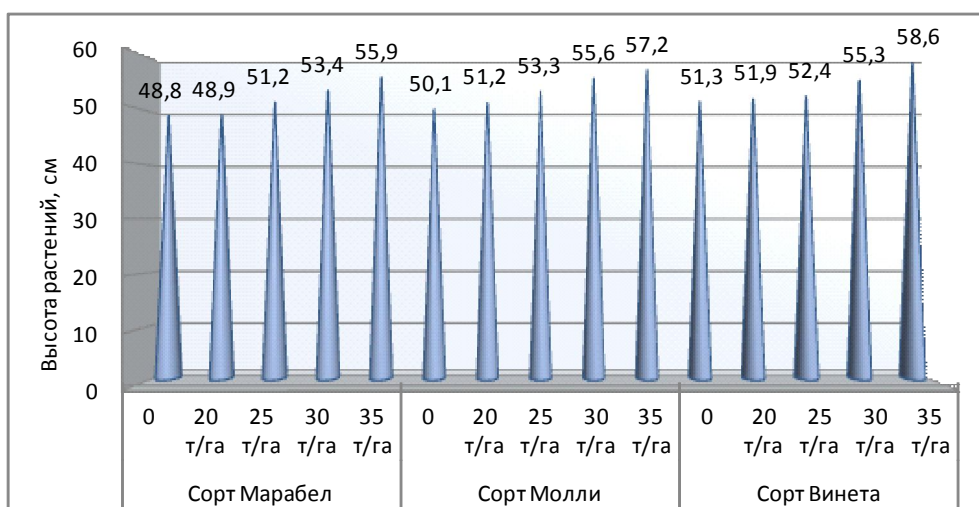
В данном исследовании установлена всхожесть раннего картофеля в зависимости от фона питания. Всхожесть определялась по количеству гнезд, в которых клубни дали всходы стеблей на поверхности почвы. На варианте без удобрений число клубней, давших всходы, составило у раннеспелого сорта Марабел 51,17 тыс. шт./га, у сорта Молли – 51,28 тыс. шт./га, у сорта Винета – 51,06 тыс. шт./га.

При повышении фона питания наблюдалось увеличение количества взошедших растений раннего картофеля по всем сортам. В фазе цветения у сорта Марабел наблюдалось уменьшение густоты стояния растений в зависимости от фона питания на 1,87–1,92 %, к уборке – на 4,64–8,41 %; у сорта Молли – соответственно на 2,18–2,30 и 4,90–5,02 %; у сорта Винета – соответственно на 2,31–4,30 и 5,03–7,04 %.

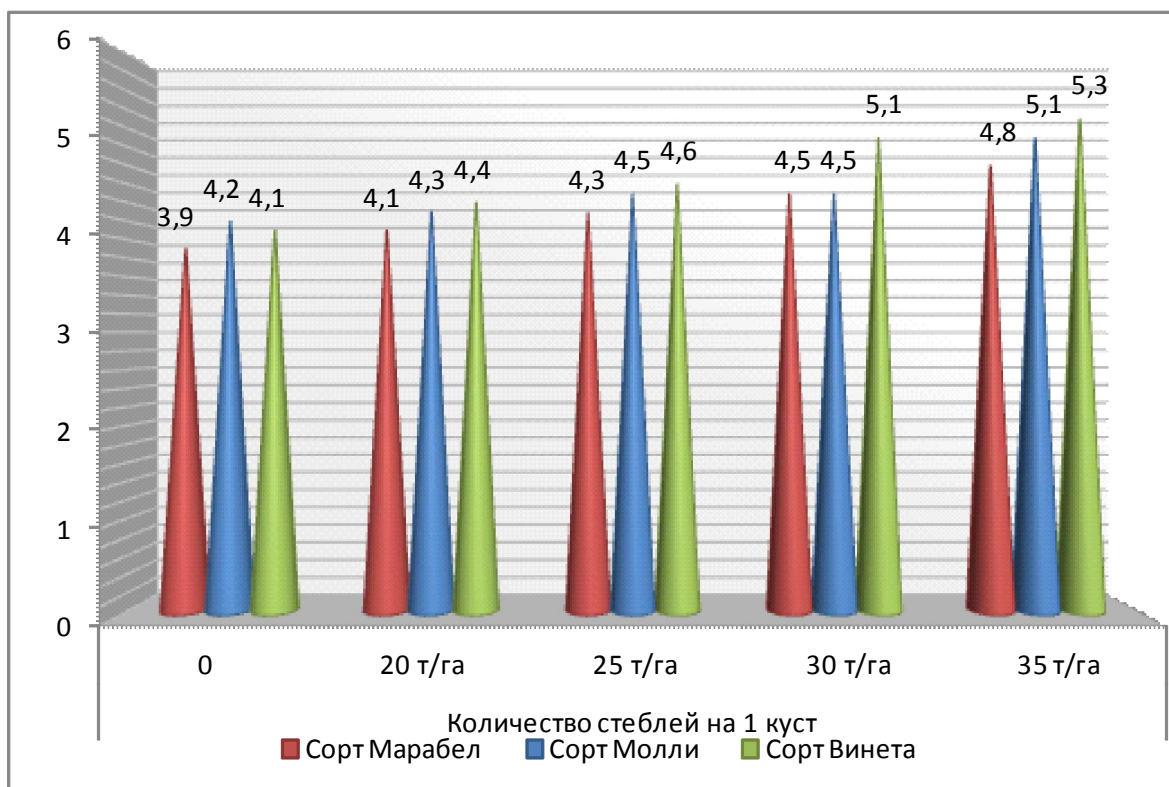
Из вышеизложенного можно сделать вывод, что с повышением норм удобрений снижается процент отмерших растений. Это подтверждает необходимость внесения удобрений в нормах, учитывающих биологические особенности культуры, а также соблюдения правильного соотношения питательных веществ во вносимых удобрениях.

Главной составляющей повышения продуктивности раннего картофеля является увеличение количества стеблей на единицу площади. Точнее, это сортовые особенности, от которых зависит число глазков на клубне, а также число ростков. Количество стеблей определяется механическим состоянием почвы и количеством ростков. От физиологического состояния посадочного материала зависит число проростков.

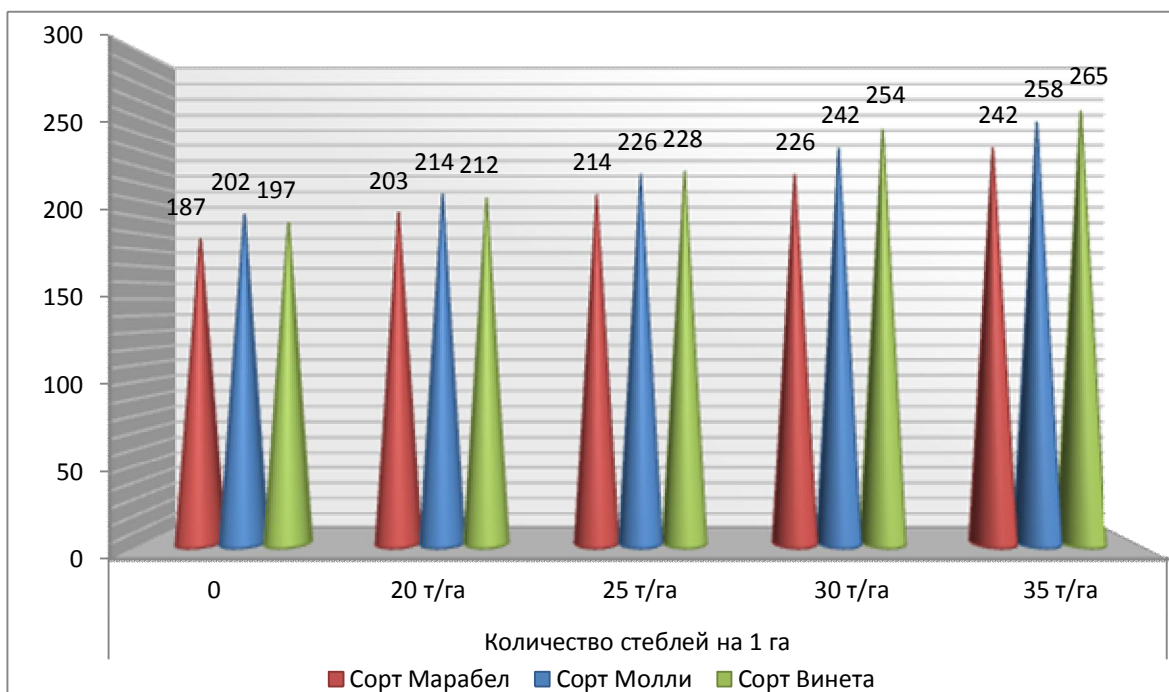
Агротехнические приемы возделывания раннего картофеля оказывали непосредственное влияние на число ростков. Исследования показали, что в зависимости от изменения фона питания наблюдалось некоторое увеличение высоты растений и числа стеблей раннего картофеля в расчете на 1 куст и в перерасчете на 1 гектар. На вариантах опыта с внесением удобрений по мере повышения фона питания высота растений и число стеблей увеличивались в сравнении с контрольным вариантом (без применения удобрений). У сорта Марабел растения были выше на 0,1–7,1 см, у сорта Молли – на 0,1–7,1 см, у сорта Винета – на 0,6–7,3 см (рисунок 1). По числу стеблей увеличение у сорта Марабел составило 0,2–0,9 шт., у сорта Молли – 0,1–1,0 шт., у сорта Винета – 0,3–1,2 шт. (рисунок 2). В расчете на 1 гектар увеличение числа стеблей составило соответственно 21–55, 12–56, 15–68 тыс. шт. на 1 гектар (рисунок 3).



**Рисунок 1 – Высота растений раннего картофеля в зависимости от фона питания (в среднем за 2011–2013 гг.)**



**Рисунок 2 – Количество стеблей на 1 куст растения раннего картофеля в зависимости от фона питания, шт. (в среднем за 2011–2013 гг.)**



**Рисунок 3 – Количество стеблей на 1 га растений раннего картофеля в зависимости от фона питания, тыс. шт. (в среднем за 2011–2013 гг.)**

Результаты проведенных опытов показали, что при повышении фона питания значительно увеличивалась урожайность раннего картофеля. В зависимости от количества удобрений и используемого сорта наблюдалось значительное колебание урожайности картофеля. Во все годы исследований на всех вариантах опыта использование сорта Марабел позволяло получать урожайность, наиболее приближенную к запланированной; отклонение от программы составляло от минус 3,74 до плюс 2,04 т/га (таблица 2).

**Таблица 2 – Урожайность раннего картофеля в зависимости от фона питания**

Вариант опыта	Год			Среднее за три года	В т/га	
	2011	2012	2013		Отклонение от программы т/га	%
<b>Сорт Марабел</b>						
Без удобрений (контроль)	17,20	18,20	16,10	17,16	-	-
Расчет на 20 т/га	21,47	21,20	23,45	22,04	+2,04	+10,2
Расчет на 25 т/га	24,92	24,42	28,58	25,97	+0,97	+3,88
Расчет на 30 т/га	26,87	26,36	30,51	27,91	-2,09	-6,96
Расчет на 35 т/га	31,76	29,62	32,40	31,26	-3,74	-10,68
<b>Сорт Молли</b>						
Без удобрений (контроль)	15,80	16,20	15,42	15,80	-	-
Расчет на 20 т/га	18,20	17,90	17,62	17,90	-2,10	-10,50
Расчет на 25 т/га	24,52	22,65	19,95	22,37	-2,63	-10,52
Расчет на 30 т/га	29,32	28,42	24,42	27,38	-2,62	-8,73
Расчет на 35 т/га	31,82	30,86	28,65	30,44	-4,56	-13,02
<b>Сорт Винета</b>						
Без удобрений (контроль)	17,60	16,95	18,42	17,65	-	-
Расчет на 20 т/га	19,42	18,62	21,56	19,86	-0,14	-0,70
Расчет на 25 т/га	24,36	23,49	25,86	24,57	-0,43	-1,72
Расчет на 30 т/га	25,64	24,36	27,42	25,80	-4,20	-14,00
Расчет на 35 т/га	27,15	26,59	32,60	28,78	-6,22	-17,72
НСР <sub>05</sub>	1,75	2,44	0,94			
Фактор (А) НСР <sub>05</sub>	0,78	1,09	0,42			
Фактор (В) НСР <sub>05</sub>	1,01	1,41	0,54			
Фактор (А) (В) НСР <sub>05</sub>	0,5	0,6	0,2			

Использование сортов Молли и Винета во все годы проведения опытов не обеспечивало получение запланированной урожайности. Урожайность, близкая к запланированной, наблюдалась у сорта Молли на вариан-



тах, предусматривающих получение урожайности 25, 30 и 35 т/га. Здесь было получено соответственно 22,37; 27,38 и 30,44 т/га. Значительное отклонение от программы было отмечено у сорта Винета при расчете на 35 т/га (в среднем за три года 6,22 т/га), а также у сорта Молли при расчете на такую же урожайность (4,56 т/га).

Анализируя данные опытов по структуре урожая раннего картофеля, можем отметить, что с повышением доз внесения удобрений наблюдалось увеличение количества клубней, а также массы клубней с одного растения (таблица 3). При использовании сорта Марабел повышение фона питания для получения запланированной урожайности 20 т/га увеличивало массу клубней с одного растения на 68,5 г по сравнению контролем, для получения урожайности 25 т/га – на 144,1 г, 30 т/га – на 191,0 г, 35 т/га – на 273,5 г.

**Таблица 3 – Структура урожая раннего картофеля в зависимости от фона питания (в среднем за 2011–2013 гг.)**

Вариант опыта	Густота стояния растений к уборке, тыс. шт. на 1 гектар	Масса клубней с 1 растения, г	Количество клубней на 1 растение, шт.	Средняя масса одного клубня, г
<b>Сорт Марабел</b>				
Без удобрений (контроль)	47,13	398,7	6,8	58,63
Расчет на 20 т/га	48,65	467,2	7,2	64,88
Расчет на 25 т/га	48,88	542,8	7,5	72,37
Расчет на 30 т/га	49,21	589,7	7,8	75,60
Расчет на 35 т/га	49,48	672,2	8,1	82,98
<b>Сорт Молли</b>				
Без удобрений (контроль)	47,27	298,7	6,2	48,17
Расчет на 20 т/га	48,82	376,9	6,4	58,89
Расчет на 25 т/га	49,31	412,8	6,7	61,60
Расчет на 30 т/га	49,51	458,7	6,9	66,47
Расчет на 35 т/га	49,84	512,8	7,2	71,22
<b>Сорт Винета</b>				
Без удобрений (контроль)	47,16	345,8	6,5	53,20
Расчет на 20 т/га	47,50	407,9	6,8	59,98
Расчет на 25 т/га	48,67	486,5	7,2	67,56
Расчет на 30 т/га	48,89	532,8	7,4	72,00
Расчет на 35 т/га	49,25	586,9	7,8	75,24

В зависимости от количества внесенных удобрений у сорта Молли наблюдалась прибавка массы клубней с одного растения 78,2–214,0 грам-

мов на куст, а у сорта Винета прибавка составила от 62,1 до 241,1 граммов на куст.

В данном исследовании средняя масса одного клубня в зависимости от фона питания также изменялась. У сорта Марабел средняя масса одного клубня составляла от 58,63 до 82,98 г, а число клубней с одного куста – от 6,8 до 8,1 шт.; у сорта Молли – соответственно от 48,17 до 71,22 г и от 6,2 до 7,2 шт.; у сорта Винета – соответственно от 53,20 до 75,24 г и от 6,5 до 7,8 шт.

**Выводы.** Таким образом, с повышением фона питания урожайность раннего картофеля повышалась. У раннего сорта Марабел на контрольном варианте (без удобрений) урожайность составила 17,16 т/га, при внесении удобрений на планируемую урожайность 20 т/га – 22,04 т/га, при 25 т/га – 25,97 т/га, при 30 т/га – 27,91 т/га, при 35 т/га – 31,26 т/га. У сорта Молли урожайность по вариантам опыта составила соответственно 15,80; 17,90; 22,37; 27,28; 30,44 т/га, у сорта Винета – соответственно 17,65; 19,86; 24,57; 25,80; 28,78 т/га. Во все годы исследования урожайность, близкая к запланированной, получена у сорта Марабел при внесении удобрений из расчета на 35 т/га, а сорта Молли и Винета не обеспечили запланированной урожайности.

На типичных сероземах внесение расчетных норм удобрений в среднем за три года обеспечило формирование запланированной урожайности раннеспелого сорта Марабел порядка 25–30 т/га.

### **Список использованных источников**

1 Научно обоснованная система земледелия Ошской области Киргизской ССР / Министерство сельского хозяйства Киргизской ССР, Кирг. НПО по земледелию, Кирг. НИИ пастбищ и кормов, Кирг. НИИ почвоведения; под ред. М. Р. Райымкулова [и др.]. – Фрунзе: Кыргызстан, 1984. – 328 с.

2 Рекомендации по выращиванию семенного картофеля в Киргизии. – Фрунзе: Киргизское НПО по земледелию, 1989. – 37 с.

3 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4 Методика исследований по картофелю. – М., 1967. – 263 с.

5 Методика исследований по культуре картофеля. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 45 с.

6 Агрохимические методы исследования почв / А. М. Александрова, Д. Л. Аскинази, Н. П. Бельчикова, И. Г. Важенин, К. В. Веригина [и др.]; под ред. А. В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.

7 Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.

---

**Танакон Нурланбек Токтогулович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Ошский технологический университет, Ош, Кыргызская Республика.

Контактный телефон: (0996) 55 958-27-00, (+996) 77 958-27-00.

E-mail: ntanakov@bk.ru

**Tanakov Nurlanbek Toktogulovich** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Osh Technological University, Osh, Kyrgyz Republic.

Contact telephone number: (0996) 55 958-27-00, (+996) 77 958-27-00.

E-mail: ntanakov@bk.ru