

УДК 635.17 + 631.34.236.42

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТОПИНАМБУРА СОРТА СКОРОСПЕЛКА

Усанова З. И., Кузнецов П. Н., Осербаяев А. К., Рула Е. С.

ФГБОУ ВПО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, 170904, г. Тверь, пос. Сахарово, ул. Василевского, д.7, e-mail: 110@tvcom.ru.

В статье указывается актуальность возделывания топинамбура сорта Скороospelка и пути увеличения урожайности зеленой массы и клубней за счет применения интенсивных и высоких технологий производства, включающих в себя применение эффективных и ресурсосберегающих почвообрабатывающих машин и использование запрограммированной нормы внесения удобрений. Произведен анализ используемых машин и агрегатов при возделывании топинамбура и отражены основные недостатки имеющихся приемов обработки почвы, на основании чего поставлена цель исследований. Приведена характеристика двухлетнего четырехфакторного полевого опыта. На основании полученных экспериментальных данных методом многофакторного дисперсионного анализа с использованием программы Stadia установлено, что значительную роль в формировании урожайности топинамбура играют дополнительная обработка почвы и уровень минерального питания. При этом комплексным показателем, характеризующим дополнительную обработку почвы, являлся коэффициент структурности. При комплексной оценке влияния данных факторов на формирование урожайности топинамбура выявили нелинейные зависимости, описываемые адекватными регрессионными уравнениями второго порядка, графически построены, с использованием компьютерной программы Mathcad 13, закономерности формирования урожая клубней и зеленой массы топинамбура сорта Скороospelка. Также приведены результаты экспериментальных исследований фотосинтетической деятельности посадок топинамбура.

Ключевые слова: топинамбур, обработка почвы, фотосинтез, удобрения, коэффициент структурности почвы, урожайность.

RESEARCH OF RECEPTIONS OF PROCESSING OF THE SOIL AND LEVEL OF A MINERAL FOOD AT TOPINAMBUR'S CULTIVATION OF THE GRADE SKOROSPELKA

Usanova Z. I., Kuznetsov P. N., Oserbayev A. K., Rula E. S.

Tver state agricultural academy, Russia, 170904, Tver, Sakharovo's, Vasilevsky St., 7, e-mail: 110@tvcom.ru.

In article the cultivation urgency topinambur Skorospelk's grades and a way of increase in productivity of green material and tubers at the expense of application of the intensive and high production technologies including use of effective and resource-saving soil-cultivating cars and use of programmed norm of application of fertilizers is specified. The analysis of used cars and units is made at cultivation topinambur and the main shortcomings of available receptions of processing of the soil on the basis of what, a goal of researches are reflected. The characteristic of a two-year four-factorial field experiment is provided. On the basis of the received experimental data by a method of the multiple-factor dispersive analysis with use of the Stadia program it is established that the significant role in productivity formation topinambur is played by additional processing of the soil and level of a mineral food. Thus the complex indicator characterizing additional processing of the soil, the factor of a struktturnost was. At a complex assessment of influence of these factors on productivity formation topinambur revealed the nonlinear dependences described by the adequate regression equations of the second order and are graphically constructed, with use of the computer Mathcad 13 program, regularity of formation of a crop of tubers and green material topinambur Skorospelk's grades. Results of pilot studies of photosynthetic activity of landings topinambur are also given.

Keywords: topinambur, soil processing, photosynthesis, fertilizers, factor of a struktturnost of the soil, productivity.

Введение

Топинамбур сорта Скороспелка имеет высокую питательную ценность надземной массы и клубней и является одной из перспективных и высокопродуктивных культур [5]. Получение экологически чистой продукции обеспечивается за счет отсутствия в технологии возделывания средств химической защиты. При этом максимальная урожайность топинамбура достигается путем применения интенсивных и высоких технологий производства, включающих в себя применение эффективных и ресурсосберегающих почвообрабатывающих машин и использование запрограммированной нормы внесения удобрений.

Цель исследования

В настоящее время при возделывании топинамбура применяются значительное количество машин и агрегатов, не обеспечивающих качественного выполнения заданных технологических операций в зависимости от агроландшафтных условий и физико-механических и технологических свойств (ФМТС) почвы [4]. Вместе с тем отсутствует разумное управление формированием урожая за счет вовлечения рациональной нормы внесения удобрений в зависимости от комплексного использования приемов обработки почвы и потенциала топинамбура сорта Скороспелка [1]. В связи с этим целью исследований являлось определение влияния различных приемов обработки почвы с использованием соответствующих почвообрабатывающих машин и уровня минерального питания при возделывании топинамбура сорта Скороспелка на фотосинтетическую деятельность растений и достижение максимального урожая.

На основании поставленной цели в 2010–2011 гг. проводились полевые исследования классическим методом планирования эксперимента по методике Б. А. Доспехова [2]. Четырехфакторный полевой опыт реализовывался на выводном поле кафедры общего земледелия и растениеводства Тверской ГСХА. Объектом исследования является сорт топинамбура – Скороспелка. Авторы сорта: Г. В. Устименко-Бакумовский, З. И. Усанова.

Материал и методы исследования

Почва участка – дерново-среднеподзолистая остаточной карбонатной глееватая на морене, супесчаная по гранулометрическому составу. Мощность пахотного горизонта 20–22 см. Перед закладкой опыта в почве содержалось в среднем за 2 года P_2O_5 – 172 мг, K_2O – 51 мг в 1 кг почвы (по Кирсанову), $N_{л.г.}$ – 81,2 (по Корнфилду), $pH_{сол.}$ – 6,6.

В полевом опыте изучали четыре фактора с двумя уровнями варьирования: А – основная обработка почвы (1 – отвальная, 2 – безотвальная); В – дополнительная

обработка почвы (1 – культиватором для сплошной обработки почвы КПС – 4Г, 2 – комбинированным почвообрабатывающим агрегатом РВК – 3,6); С – уровень минерального питания на запрограммированный урожай (1 – N₇₀P₅₀K₂₅, 2 – N₁₁₀P₇₀K₅₀); D – послеуборочное окучивание (1 – однократное, 2 – двукратное). В опыте проводили исследования ФМТС почвы, фотосинтетической деятельности посадок, определение структуры урожая. Основным откликом полевого опыта являлся урожай клубней и зеленой массы топинамбура сорта Скороспелка.

При посадке использовались свежевыкопанные клубни средней фракции (50–80 г). Высадка проводилась вручную в гребни с расстоянием между клубнями 30 см. Глубина посадки 8–10 см от поверхности поля. Схема посадки 70х30 см. Повторность в опыте – пятикратная, учетная площадь делянки – 10,08 м². Количество делянок на одном повторении – 16.

Результаты исследования и их обсуждение

Методом многофакторного дисперсионного анализа с использованием программы Stadia [3] установлено, что значительную роль в формировании урожайности топинамбура играют дополнительная обработка почвы и уровень минерального питания. При этом комплексным показателем, характеризующим дополнительную обработку почвы, является коэффициент структурности на глубине 5–15 см. Данный показатель определяли с использованием набора сит диаметром 0,25...10 мм (ГОСТ 20915-75). В ходе проведения полевого опыта установлено, что при дополнительной обработке почвы культиватором КПС – 4Г наблюдался коэффициент структурности в пределах 1,6...2,1, а при обработке комбинированным почвообрабатывающим агрегатом РВК–3,6 данный показатель составил 2,3...2,8 %.

При комплексной оценке влияния дополнительной обработки почвы и уровня минерального питания с фиксированными значениями остальных факторов (основная обработка почвы – плуг с отвалом; двукратное окучивание) на формирование урожайности топинамбура выявили нелинейные зависимости, описываемые адекватными регрессионными уравнениями второго порядка:

$$\text{для клубней} - Y_K = 211,3 - 10,2 \cdot N + 6,9 \cdot K + 4,2 \cdot N^2 - 1,7 \cdot K^2 - 2,5 \cdot N \cdot K ;$$

$$\text{для зеленой массы} - Y_3 = 238,1 - 8,4 \cdot N + 7,2 \cdot K + 3,8 \cdot N^2 - 2,4 \cdot K^2 + 1,1 \cdot N \cdot K ,$$

где Y_K , Y_3 – урожай клубней и зеленой массы топинамбура, ц/га; N – уровень минерального питания, кг д.в./га; K – коэффициент структурности почвы после проведения дополнительной обработки почвы.

На основании полученных регрессионных уравнений графически построены, с использованием компьютерной программы Mathcad 13, закономерности формирования урожая клубней (рис. 1) и зеленой массы (рис. 2) топинамбура сорта Скороспелка от дополнительной обработки почвы и уровня минерального питания при основной обработке почвы с использованием плуга с отвалом и двукратном послеуборочном окучивании растений. При этом множественный коэффициент корреляции данных зависимостей составляет 0,92 и 0,91 соответственно, все компоненты уравнения значимы на уровне $p=0,05$, что свидетельствует о существенном воздействии управляемых факторов на продукционные параметры агроценоза топинамбура.

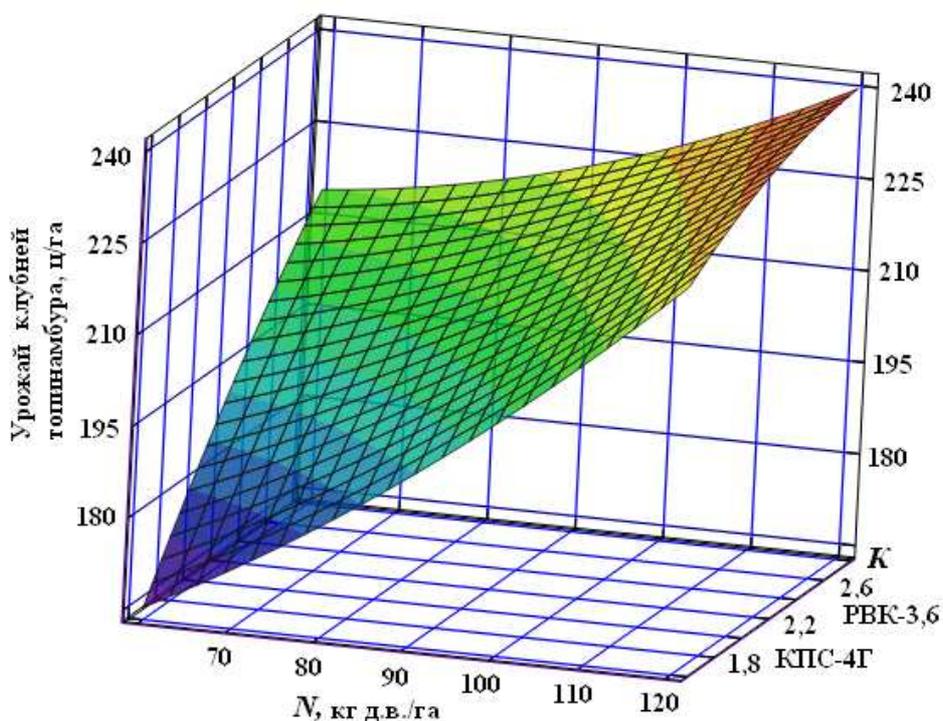


Рисунок 1. Закономерность формирования урожая клубней топинамбура в зависимости от дополнительной (коэффициент структурности почвы) обработки почвы и уровня минерального питания

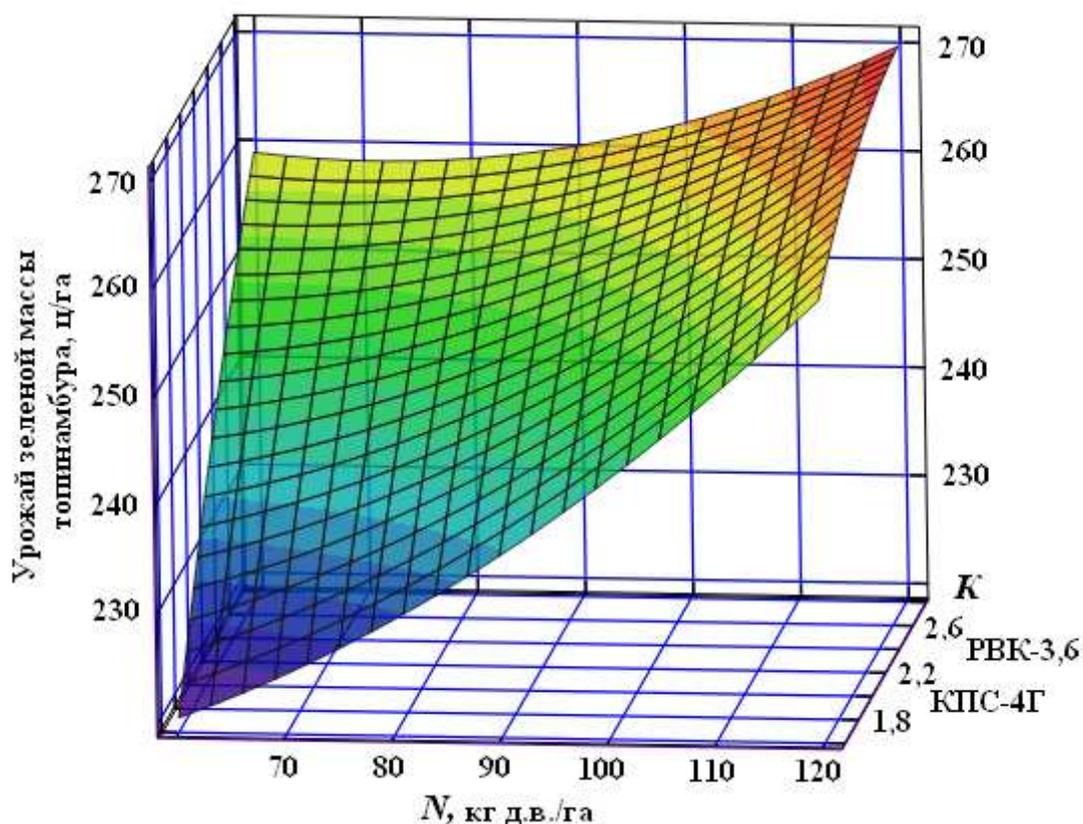


Рисунок 2. Закономерность формирования урожая зеленой массы топинамбура в зависимости от дополнительной обработки почвы и уровня минерального питания

Полученные закономерности позволяют, в зависимости от сочетания уровней изучаемых факторов, т.е. дополнительной обработки почвы и уровня минерального питания, в определенной степени управлять урожаем клубней и зеленой массой топинамбура сорта Скороспелка.

Использование комбинированного почвообрабатывающего агрегата РВК – 3,6 при дополнительной обработке почвы и уровня минерального питания $N_{110}P_{70}K_{50}$ на делянках, обработанных плугом с отвалом с двукратным окучиванием растений, позволяет получать урожай клубней 215...231 ц/га, зеленой массы – 251...266 ц/га. Вместе с тем на делянках, где производили основную обработку почвы с использованием плуга без отвала и однократном окучивании растений, показатели урожайности топинамбура отличались не значительно.

Исследования показали, что максимальный урожай клубней и зеленой массы топинамбура обеспечивается при формировании не менее 1806 тыс. $m^2 \cdot сут/га$ фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза посадок 6,5...6,8 $г/м^2 \cdot сут$, которые позволяют посадкам накапливать на 1 га в среднем 76,3...77,1 кг абсолютно сухого вещества в сутки в течение вегетационного периода (см. таблицу). При этом вы-

сота растений должна быть в среднем 1,6 м, сформировано на одном растении не менее 3 стеблей при обеспечении формирования не менее 6 клубней на каждом.

Таблица 1. Влияние исследуемых факторов на урожайность и фотосинтетическую деятельность посадок топинамбура сорта Скороспелка

Обработка почвы		минерального питания, кг д.в./га	Послеваходное окучивание	Урожай клубней, ц/га	Урожай зел. массы, ц/га	Фотосинтетический потенциал, тыс.м ² .сут/га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сут	Среднесуточный прирост сухого вещества, кг/га	
Основная	Дополнительная								
Плуг с отвалом	КПС-4Г	N ₇₀ P ₅₀ K ₂₅	1 – кр.	178,9	213,1	1650	5,1	69,2	
			2 – кр.	200,8	225,8	1748	6,0	73,7	
		N ₁₁₀ P ₇₀ K ₅₀	1 – кр.	216,7	238,2	1740	5,8	73,3	
			2 – кр.	217,0	256,4	1806	6,5	76,3	
	РВК-3,6	N ₇₀ P ₅₀ K ₂₅	1 – кр.	199,4	251,9	1701	5,5	71,5	
			2 – кр.	210,8	256,6	1758	6,1	74,2	
		N ₁₁₀ P ₇₀ K ₅₀	1 – кр.	215,3	247,7	1787	6,2	74,9	
			2 – кр.	231,6	266,0	1857	6,8	77,1	
	Плуг без отвала	КПС-4Г	N ₇₀ P ₅₀ K ₂₅	1 – кр.	177,8	207,8	1615	4,9	67,9
				2 – кр.	179,3	211,8	1636	5,0	68,6
			N ₁₁₀ P ₇₀ K ₅₀	1 – кр.	189,8	220,8	1682	5,4	70,8
				2 – кр.	214,0	252,7	1812	6,7	76,0
РВК-3,6		N ₇₀ P ₅₀ K ₂₅	1 – кр.	182,6	214,7	1657	5,2	69,6	
			2 – кр.	180,7	216,8	1666	5,3	70,1	
		N ₁₁₀ P ₇₀ K ₅₀	1 – кр.	200,9	229,6	1713	5,6	72,2	
			2 – кр.	217,4	249,8	1794	6,4	75,5	
НСР				5,9	6,3	97	0,2	3,1	
Примечание. Данные в среднем за 2010...2011 гг.									

Выводы или заключение

На основании проведенного в 2010-2011 гг. четырехфакторного полевого опыта установлено, что применение в технологии возделывания топинамбура сорта Скороспелка при основной обработке почвы плугом с отвалом, при дополнительной обработке комбинированным почвообрабатывающим агрегатом РВК – 3,6, и использование

запрограммированной нормы внесения удобрений $N_{110}P_{70}K_{50}$, а также двукратное послеуборочное окучивание растений способствуют увеличению урожая клубней и зеленой массы в полтора-два раза по сравнению с традиционными способами возделывания. При этом определено, что максимальное влияние на урожайность топинамбура оказывают дополнительная обработка почвы и уровень минерального питания.

Список литературы

1. Голубев Д. А. Классификация устройств для внесения минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур / В. В. Голубев, Д. М. Рула, Е. С. Гусева // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. тр. – Брянск: Брянская ГСХА, 2010. – С. 34-39.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
3. Кулаичев А. П. Методы и средства комплексного анализа данных / А. П. Кулаичев. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 512 с.
4. Рула Е. С. Обработка почвы и внесение удобрений при возделывании топинамбура сорта скороспелка // Сб. науч. тр. Инновационные процессы – основа модели стратегического развития АПК в XXI веке – Тверь: АгросферА, 2011. – Ч.1. – С.102-104.
5. Усанова З. И. Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение: монография / З. И. Усанова, Ю. В. Байбакова. – Тверь: АгросферА, 2009. – 154 с.

Рецензенты:

Черников Виктор Григорьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий отделом приготовления и реализации первичной переработки льнотресты, ГНУ ВНИИМЛ, г. Тверь.

Иванов Дмитрий Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом мониторинга состояния и использования осушаемых земель, ГНИУ ВНИИМЗ Россельхозакадемии, Тверская обл., Калининский район, п/о Эммаус.