

УДК / UDC 631.81:631.67:635.21

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА «УДОБРЕНИЯ + БИОПРЕПАРАТЫ + ОРОШЕНИЕ»  
В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ**  
THE APPLICATION OF THE "FERTILIZER+BIOPREPARATION+IRRIGATION" COMPLEX  
IN POTATO GROWING

**Засорина Э.В.\***, профессор  
Zasorina E.V., Professor

**Веретенников Е.С.**, аспирант  
Veretennikov E.S., Post-graduate student  
**ФГБОУ ВО Курская ГСХА, Курск, Россия**  
Kursk State Agricultural Academy, Kursk, Russia  
\*E-mail: [zasorinaelza@yandex.ru](mailto:zasorinaelza@yandex.ru)

**АННОТАЦИЯ**

Картофель - ценная продовольственная, кормовая, техническая и стратегическая культура. Основной целью при производстве картофеля является получение высоких экономически выгодных урожаев. Наряду с другими элементами технологии возделывания картофеля система применения удобрений влияет на продовольственные и семенные качества клубней.

**ABSTRACT**

Potato is a valuable food, fodder, technical and strategic culture. The main goal in the production of potatoes is to obtain high economic yields. Along with other elements of potato cultivation technology, the fertilizer application system affects the food and seed quality of tubers.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

Картофель, технология, урожай, качество, клубни.

**KEY WORDS**

Potatoes, technology, harvest, quality, tubers.

Состояние картофелеводства в Курской области связано в первую очередь с возделыванием данной культуры в ЛПХ (99%). Доля промышленного картофелеводства занимает в структуре посевных площадей (1619,3 тысячи га) 0,1%, т.е. 1620 га.

Известно, что потребление картофелем основных элементов питания возрастает с увеличением его продуктивности, но не прямо пропорционально, а определяется технологией выращивания, особенностями сортов и применяемых удобрений. Минеральные удобрения при неправильном и избыточном внесении ухудшают физические свойства почвы, подавляют микробиологические процессы в ней, обедняют гумусом, понижают качество продукции за счет снижения содержания витаминов, крахмала и сроков хранения [1-4].

Бытует мнение, что поливать картофель надо в период цветения. Однако в условиях засухи потребность полива необходима уже в фазу массовой бутонизации растений, так как бутоны могут опсть из-за недостатка влаги в почве. Капельное орошение картофеля - это экономное использование водных ресурсов (экономия воды от 50 до 90%) в сравнении с традиционным крупномасштабным орошением поливными машинами. К положительным агротехническим свойствам капельного орошения можно отнести: 1- возможность регулирования глубины увлажнения; 2 -снижение риска поражения растений болезнями; 3 -отсутствие корки, а следовательно, и затрат на её разрушение; 4 - снижение количества сорняков; 5 - высокий урожай за счёт применения фертигации с оптимальными дозами и соотношением элементов питания

по периодам выращивания с одновременной экономией от 15 до 35% удобрений в пересчете на единицу продукции; 6 - предотвращение загрязнения грунтовых вод и повторного засоления почвы [5].

Орошение влияет положительно на структуру урожая, урожайность и качество клубней сортов картофеля, способствуя формированию в клубневом гнезде раннеспелых сортов картофеля крупных и средних клубней, 100% товарности, повышению коэффициентов размножения в 1,2-1,8 раз и снижению содержания крахмала с 17 до 14% [6].

Цель работы – выявить наиболее пригодные технологические приемы возделывания картофеля в Центральном Черноземье на примере ООО «КурскАгроАктив» Курского района Курской области.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на продуктивность картофеля

2. Дать оценку капельному орошению в комплексе с биопрепаратами и минеральными удобрениями

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты с картофелем закладывали в 2015-2016 гг. с раннеспелым сортом Удача (Россия) первой репродукции. Подготовка почвы осенью и весной общепринятая по ЦЧР. Под картофель с осени вносили минеральные удобрения (азофоску- $N_{15}P_{15}K_{15}$ ) согласно схеме опыта. Клубни прогрели при переменных температуре и освещении в течение 2 недель, предварительно обработав Прорастином, а затем обработали от колорадского жука, проволочника и совки препаратом Престиж (3л/3 т/га). Посадка проведена в третьей декаде апреля. Схема посадки: 25 см x 70 см, площадь опытной делянки - 84 м<sup>2</sup> (0,7 м x 4 x 30 м), повторность трехкратная, норма высева 2,5 т/га. Общая площадь под опытом (16 вариантов) 4032 м<sup>2</sup> (под капельным орошением 2016 м<sup>2</sup>). Влажность почвы на орошаемом участке поддерживали в соответствии с фазами роста и развития растений картофеля. В фазу нарастания вегетативной массы влажность почвы была на уровне 65-70% от ППВ, что соответствовало поливной норме 30-40 м<sup>3</sup>/га. В фазу бутонизации и цветения влажность была в пределах 80-85% от ППВ, поливная норма – 45-50 м<sup>3</sup>/га (2 л воды под куст за 1 час). В фазу активного роста клубней и накопления крахмала поливную норму снижали, влажность почвы поддерживали на уровне 60-65% от ППВ. За 20 дней до уборки урожая поливы прекратили. Погодные условия в 2015 году были засушливыми, а в 2016 году при высоких летних температурах количество осадков было несколько выше нормы, но они выпадали крайне неравномерно, что отрицательно влияло на развитие картофеля без орошения. Схема опыта дана в таблицах.

Биопрепараты Прорастин и Полистин сочетают в себе свойства эффективного стимулятора роста, антистрессового адаптогена и протравителя. Содержат: ауксины (не менее 3 мг/л); гиббереллины (не менее 17 мг/л), цитокинины (на менее 500 мг/л); гуминовые и фульво-соединения (не менее 2000 мг/л), комплекс макро и микроэлементов в доступной для растений форме; комбинацию штаммов ризосферных микроорганизмов. Прорастин – препарат для обработки клубней (2 л /3 т/га при разбавлении 1:100). Полистин – препарат для некорневой подкормки (2 л/га на 1 обработку).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При использовании комплекса «Минеральные удобрения + биопрепараты + капельное орошение» агрофоны создавались до посадки, клубни обрабатывались Прорастином до посадки, а Полистин в необходимом количестве заливался в бочку и прокачивался с поливной массой воды по трубам непосредственно к картофельным кустам.

Максимальные результаты вегетативная масса достигла на высоком агрофоне, что вызвало рост площади листьев посева (ПЛП) с 6 до 26,4 тысяч м<sup>2</sup>/га. Комплекс биопрепаратов и орошения еще больше увеличил эти значения на 3,6-14,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. Также значительно вырос показатель фотосинтетического потенциала посева (ФПП) – на 0,2 – 0,8 млн. м<sup>2</sup>/га сутки. Чрезмерный рост фотосинтетического потенциала сыграл отрицательную роль, снизив чистую продуктивность фотосинтеза на 0,1-0,2 г/м<sup>2</sup>/сутки. Определенным образом среагировала на данный комплекс и структура урожая картофеля.

На фоне без удобрений общее количество клубней в клубневом гнезде не изменилось, но появились крупные клубни (+2 шт.) и ушли мелкие клубни (-2 шт.). Это повлияло в первую очередь на массу клубней под кустом (+168 г) и массу среднего клубня (+28 г) по сравнению с контролем. На фонах минеральных удобрений комплекс «биопрепараты + орошение» число клубней в клубневом гнезде увеличивается (+0,9-3,0 шт.) с ростом нормы удобрений. Одновременно растет число крупных клубней (+1-3,5 шт.), масса клубней под кустом (+200-470 г) и масса среднего клубня (91,5-102,2 г.).

Комплекс «минеральные удобрения + биопрепараты + орошение» формирует определенную урожайность картофеля (35,7 т/га). Прибавка урожайности от комплекса составила 9,5 – 30,5 т/га или 182-586% против 5,2 т/га на контроле (таблица). Причем от удобрений она была 8,5-17,4 т/га или 163-335%; от биопрепаратов – 4,9 – 8,5 т/га или 94-163%, а от орошения 4,6 т/га или 88% (в среднем за 2 года исследований). Все прибавки существенны.

Таблица 1 – Влияние комплекса на урожайность картофеля на разных фонах минеральных удобрений

Вариант	Урожайность, т/га			Прибавка, % от			
	2015 г.	2016 г.	Среднее за 2 года	Удобрений	Биопрепаратов	Орошения	Комплекса
Без удобрений (к)	<b>3,8</b>	<b>6,6</b>	<b>5,2</b>	-	-	-	-
+ биопрепараты	2,7	7,1	+4,9	-	94	-	-
+ орошение	+6,2	+3,0	+4,6	-	-	88	-
+ комплекс	<b>+8,9</b>	<b>+10,1</b>	<b>+9,5</b>	-	-	-	<b>182</b>
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	+7,2	+9,8	+8,5	163	-	-	-
+ биопрепараты	+3,9	+8,5	+6,2	-	119	-	-
+ орошение	+6,2	+3,0	+4,6	-	-	88	-
+ комплекс	<b>+17,3</b>	<b>+21,3</b>	<b>+19,3</b>	-	-	-	<b>370</b>
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	+9,5	+16,9	+13,2	254	-	-	-
+ биопрепараты	+4,2	+8,4	+6,3	-	121	-	-
+ орошение	+6,2	+3,0	+4,6	-	-	88	-
+ комплекс	<b>+19,9</b>	<b>+28,3</b>	<b>+24,1</b>	-	-	-	<b>463</b>
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	+12,9	+21,9	+17,4	335	-	-	-
+ биопрепараты	+5,8	+11,2	+8,5	-	163	-	-
+ орошение	+6,2	+3,0	+4,6	-	-	88	-
+ комплекс	<b>+24,9</b>	<b>+36,1</b>	<b>+30,5</b>	-	-	-	<b>586</b>
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,9	1,4					

При капельном орошении урожайность растет с увеличением нормы минеральных удобрений от 5,2 т/га (без удобрений) до 35,7 т/га (фон N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) в отличие от варианта без орошения. Но прибавка от удобрений выше при переходе с нормы N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> до нормы N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, чем с N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> до N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> (4,7 против 4,2 т/га), что свидетельствует о нецелесообразности увеличения нормы удобрений до N<sub>150</sub>P<sub>150</sub>K<sub>150</sub>.

Капельное орошение изменяет доленое участие элементов комплекса в урожае картофеля сорта Удача (рисунок). В варианте без удобрений на долю орошения приходится 48%, а на долю биопрепаратов -52%.

С ростом норм минеральных удобрений их значение в урожае картофеля увеличивается с 44 до 57%, а доля биопрепаратов в урожае несколько снижается с

32% до 26-28% при капельном орошении. Доля самого орошения также снижается с 48% (без удобрений) до 15% ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ).

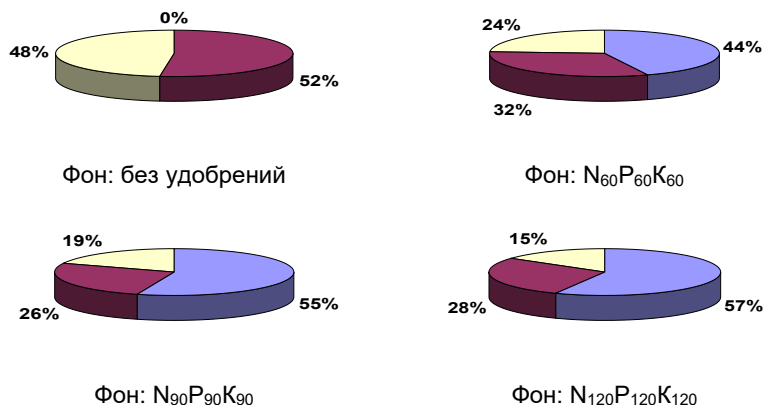


Рисунок 1 – Долевое участие каждого фактора в урожайности картофеля сорта Удача с орошением: 1-минеральных удобрений (сиреневый цвет); 2-биопрепаратов (бардовый цвет); 3- орошение (желтый цвет)

Применение комплекса «минеральные удобрения + биопрепараты + орошение» способствует росту товарных свойств клубней: коэффициента размножения по массе клубневого гнезда с 3,1 (контроль) до 14,1 ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ); по клубням с 3,0 до 9,0; товарности с 50% до 100%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При орошении с ростом норм минеральных удобрений (фон  $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) снижается себестоимость до 194 руб. за 1 ц (против 479 руб.) и растет уровень рентабельности до 314% (против 68,7%). Следовательно, вариант с максимальной нормой минеральных удобрений, с комплексом биопрепаратов (Прорастин + Полистин) и орошением наиболее экономически эффективный.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Анисимов Б.В. Европейские технологии – российским картофелеводам // Картофель и овощи. - 2013. - № 6. - С.31.
2. Петров А.С. Особенности возделывания картофеля при орошении. - М.: Наука, 2012. - 210 с.
3. Об инновационных технологиях в земледелии / И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопяников, Г.В. Хлопяникова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016.- № 3.- С. 32–36.
4. Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Технологические приемы возделывания картофеля // Аграрная наука. - 2005. - № 8. - С. 19–23.
5. Удовенко А.И. Капельное орошение картофеля // Картофель и овощи. - 2014. - № 2. - С. 23-25.
6. Засорина Э.В., Оксененко А.И., Курицкая Т.В. Агробиологическая оценка сортов картофеля в условиях засушливых годов при орошении // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. - С. 45-49.