

## АДАПТАЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОЛЛАНДСКОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

**Ивенин Валентин Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Земледелие и растениеводство»

**Ивенин Алексей Валентинович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»

**Строкин Владимир Лазаревич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»

ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА

603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97, тел.: 88314626377,

e-mail: [iveninvv@mail.ru](mailto:iveninvv@mail.ru)

**Ключевые слова:** картофель, полевой опыт, сорт, чизелевание, зяблевая вспашка, весновспашка, предпосадочная обработка почвы, урожайность.

При адаптации голландской технологии возделывания картофеля к местным почвенно-климатическим условиям в системе обработки почвы выявлена необходимость проведения дополнительной чизельной культивации весной в качестве предпосадочной обработки. Голландская технология возделывания картофеля исключает какие-либо дополнительные обработки почвы весной, кроме фрезерования вертикальной фрезой. Зяблевая основная обработка почвы в 2012–2014 годах показала наилучшие результаты по урожайности картофеля на всех трех используемых сортах. Сорта картофеля Ред Скарлетт и Коquette в нашем полевом опыте являются наиболее урожайными. Урожайность этих сортов составила в среднем за 3 года по всем вариантам обработки соответственно 56,4 т/га и 59,4 т/га. Наименьшая урожайность у сорта отечественной селекции Удача, как в вариантах с использованием зяблевой обработки, так и по весновспашке – 52,1 т/га. Во втором опыте рассматривалось 6 вариантов различных систем обработки почвы под картофель. Зяблевая основная обработка почвы обеспечивает более высокий уровень урожайности по сравнению с весновспашкой. Лучший вариант системы обработки почвы с использованием зяблевой вспашки с последующей перепашкой весной обеспечивает самую высокую урожайность – в среднем за три года – 63,28 т/га, в то время как лучший вариант с использованием весновспашки способствует достижению уровня урожайности в среднем за три года – 54,42 т/га.

### Введение

Широкое использование картофеля на продовольственные, кормовые и технические цели ставят эту культуру в разряд важнейших. Россия занимает одно из лидирующих мест в мире по валовому сбору клубней картофеля (10% от мирового валового сбора), но по уровню урожайности значительно уступает всем ведущим картофелеводческим странам мира. Поэтому увеличение урожайности с одновременным снижением затрат на его производство – вот основная задача современного производства картофеля в России. Только при постоянном совершенствовании технологии выращивания картофеля можно получить более дешевую, но в то же время более качественную продукцию. А это возможно только при условии расширенного воспроизводства плодородия почвы, постоянного улучшения ее агрохимических показателей. Голландская технология возделывания картофеля нуждается в адаптации к местным почвенно-климатическим условиям [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

В Нижегородской области под картофелем заняты более 50 тыс. га площади, так как данная

сельскохозяйственная культура имеет большое продовольственное значение. В большинстве картофелеводческих хозяйств нашей области внедрена «голландская система выращивания картофеля», что позволило значительно повысить урожайность картофеля в сжатые сроки. Однако для дальнейшего роста урожайности и повышения качества картофеля необходимо находить применительно к нашим почвенно-климатическим условиям возможность модернизировать голландскую систему возделывания. Особенно это важно с настоящее время, когда необходимо произвести полное товарозамещение импортной продукции российским сырьем вследствие введенных по отношению к нашей стране санкций «запада» [8, 9, 10, 11]. Необходимо получать стабильную, но в то же время качественную продукцию растениеводства, в том числе и картофель. А это возможно при условии соблюдения всей технологической цепочки выращивания картофеля, с учетом конкретных почвенно-климатических условий местности [12, 13, 14, 15, 16, 17].

Цель исследований: адаптация импортной

техники и голландской технологии производства картофеля к отечественной системе обработки почвы в целях выявления наиболее оптимальной. Выявить влияние систем обработки светло-серой лесной почвы на урожайность различных сортов картофеля при адаптации голландской технологии возделывания к местным почвенно-климатическим условиям.

#### **Объекты и методы исследований**

Опыт заложен осенью 2011 года в ООО «СТЭК» Богородского района Нижегородской области. Для закладки полевого опыта использовалась следующая сельскохозяйственная техника: оборотный плуг- KUNN MM 110 4T, чизельный культиватор - POTTINGER SYNKRO 6003 T, фреза- KUNN HRB 3002D, картофелесажалка - КОЛНАГ HASSIA SL 4BZS 4\*90 с одновременным внесением минеральных удобрений и протравливанием семенного материала, опрыскиватель прицепной ОП-2000 «Руслан» 18 м, культиватор-гребнеформирователь - AVR GE-FORCE HD, комбайн картофелеуборочный AVR Spirit 6100. Вносили минеральные удобрения из расчета  $N_{90} P_{90} K_{120}$ .

Почва опытного участка светло-серая лесная, с содержанием  $P_2O_5$  - 246 мг/кг,  $K_2O$  - 156 мг/кг почвы, гумуса - 1,5 %. Предшественник – озимая пшеница. Повторность четырехкратная. Размещение опытных делянок – рендомизированное. Учетная площадь делянки 100,8 м<sup>2</sup>, общая площадь под полевым опытом 2420 м<sup>2</sup>. Ширина междурядья 90 см. Сорта картофеля: Удача, Ред Скарлетт, КоLETTE.

В первом опыте рассматривались три варианта различных систем обработки почвы:

1. Весновспашка оборотным плугом KUNN MM 110 4T – культивация чизельным культиватором POTTINGER SYNKRO 6003 T – фрезерование KUNN HRB 3002D – посадка КОЛНАГ HASSIA SL 4BZS 4\*90 – гребнеобразование – AVR GE-FORCE HD;

2. Зяблевая вспашка оборотным плугом KUNN MM 110 4T – культивация чизельным культиватором POTTINGER SYNKRO 6003 T – фрезерование KUNN HRB 3002D - посадка КОЛНАГ HASSIA SL 4BZS 4\*90 – гребнеобразование- AVR GE-FORCE HD;

3. Зяблевая вспашка оборотным плугом KUNN MM 110 4T – фрезерование KUNN HRB 3002D – посадка КОЛНАГ HASSIA SL 4BZS 4\*90 – гребнеобразование – AVR GE-FORCE HD. (Голландская технология)

Во втором опыте рассматривалось 6 вариантов различных систем обработки почвы под картофель. (Использовались те же марки с\х машин)

1. Весновспашка оборотным плугом– фре-

зерование – посадка;

2. Весновспашка оборотным плугом – культивация чизельным культиватором – фрезерование – посадка;

3. Культивация стерни в 2 следа чизельным культиватором – фрезерование – посадка;

4. Зяблевая вспашка оборотным плугом – культивация чизельным культиватором – фрезерование – посадка;

5. Зяблевая вспашка оборотным плугом – фрезерование - посадка (традиционная голландская технология);

6. Зяблевая вспашка оборотным плугом – перепашка оборотным плугом – фрезерование – посадка.

#### **Результаты исследований**

Урожайность даёт самую объективную оценку выбранной технологии и экономической целесообразности выращивания картофеля. Все исследования направлены на поиск путей повышения урожайности культур и снижения затрат на их производство.

Урожайность картофеля по сортам показана в табл. 1.

При рассмотрении урожайности картофеля можно отметить, что во все годы исследований урожайность сорта КоLETTE была значительно выше, чем у сорта Удача и Ред Скарлетт - в среднем за три года наблюдений на 4 - 9 т/га. Картофель сорта КоLETTE показал себя в наших исследованиях самым урожайным. Прибавка урожая от этого сорта достоверно выше во все года наблюдений. Наивысшая урожайность этого сорта была получена в 2012 г. – 67,3 т/га во втором варианте обработки почвы, включающем зяблевую вспашку, весеннюю чизельную культивацию, фрезерование (табл. 1).

При рассмотрении урожайности картофеля сорта Удача можно отметить, что в 2012-2013 гг исследований урожайность была значительно выше во втором варианте обработки почвы - в среднем за три года наблюдений на 2,4-7 т/га. В 2014 году существенной разницы в показателях урожая картофеля не выявлено по всем вариантам систем обработки почвы. Наивысшая урожайность картофеля сорта Удача была получена в 2012 г – 63,8 т/га, где в качестве основной обработки почвы была зяблевая вспашка оборотным плугом, с последующим применением чизельного культиватора в системе предпосевной весенней обработки под картофель. При этом в 2013 г. при сухой погоде урожай составил наименьшую величину за все время наблюдений, для картофеля сорта Удача - 44,6 т/га, где в качестве основной обработки выступала весновспашка. Также нужно отметить, что в 2013 и 2014 гг. наблюдений

Таблица 1

## Урожайность сортов картофеля в зависимости от системы обработки почвы, т/га

Вариант обработки	Урожайность, т/га											
	2012 г			2013 г			2014 г			среднее		
	удача	ко-летте	ред скарлетт	удача	колетте	ред скарлетт	удача	колетте	ред скарлетт	удача	колетте	ред скарлетт
1	49,4	55,8	56,8	44,6	50,3	46,4	50,5	57,8	53,1	48,2	54,6	52,1
2	63,8	67,3	67,4	49,6	56,3	55,1	52,3	63,4	58,6	55,2	62,3	60,4
3	57,3	65,6	59,1	47,6	55,5	50,6	53,5	62,7	60,4	52,8	61,3	56,73
НСР <sub>05(обраб)</sub>	3,14			1,26			3,12					
НСР <sub>05(сорт)</sub>	4,37			4,63			2,81					
НСР <sub>05(общий)</sub>	2,04			3,54			2,20					

Таблица 2

## Урожайность картофеля в зависимости от системы обработки почвы, т/га

Вариант	Урожайность, т/га			
	2012 г	2013 г	2014 г	среднее
1	57,85	49,10	56,30	54,42
2	56,80	46,45	56,40	53,21
3	54,04	45,59	54,30	51,31
4	67,44	55,10	60,00	60,85
5	59,14	50,65	60,40	56,73
6	68,03	58,83	63,00	63,28
НСР <sub>05</sub>	4,94	4,94	2,26	

была выявлена существенная разница по показателю урожайности между сортами картофеля Коlette и Удача (табл. 1).

Картофель сорта Ред Скарлетт показал себя в наших исследованиях менее урожайным, чем сорт Коlette, но также обеспечивает высокий уровень урожайности. Урожайность картофеля сорта Ред Скарлетт во все годы исследований была значительно выше во втором и третьем вариантах обработки почвы. Наивысшая урожайность была получена в 2012 г. – 67,4 т/га при зяблевой обработке почвы с последующей весенней чизельной культивацией (табл. 1).

При этом в 2013 г. при сухой погоде урожай составил наименьшую величину за все время наблюдений, и для картофеля сорта Ред Скарлетт он составил 46,4 т/га, где в качестве основной обработки выступала весновспашка. (табл.1).

В 2013 г. при сухой погоде урожай составил наименьшую величину за все время наблюдений по всем изучаемым сортам и вариантах систем их обработки. Это объясняется температурой почвы в период клубнеобразования картофеля, которая в течение 40 дней была выше 25 °С.

Таким образом, из нашего полевого опыта видно, что при адаптации голландской техноло-

гии выращивания картофеля в условиях Волго-Вятского региона на серых-лесных почвах необходимо включать с систему обработки почвы зяблевую вспашку оборотным плугом с осени с последующей, в весенний период, чизельной культивацией и фрезерованием под различные сорта картофеля как отечественной, так и иностранной селекции.

Во втором опыте представлены варианты системы обработки почвы под картофель одного сорта Ред Скарлетт

Урожайность картофеля за все года исследований представлена в табл. 2.

По результатам наблюдений 2012 года, самую высокую урожайность получили в вариантах 4 и 6, где основной обработкой была зяблевая вспашка оборотным плугом. Между лучшими вариантами 4 и 6 (67,4 и 68,0 т/га) и вариантом 5, рекомендуемым традиционной голландской технологией, удалось установить существенные различия (8,4 т/га) (табл. 2).

В 2013 году выявлена та же тенденция, лучшими вариантами также являются варианты 4 и 6 с применением зяблевой вспашки. Наименьший урожай получен в вариантах, где в системе основной обработки почвы под картофель вы-

ступали весенние обработки 1, 2 и 3 (49,1; 46,5; 45,6 т/га). При этом удалось достоверно получить существенные различия между лучшими вариантами 4, 6 и вариантом 5. Существенных различий между наименее урожайными вариантами 1, 2, 3 выявлено не было (табл. 2).

В 2014 году большой урожай был получен в вариантах с зяблевой вспашкой 4, 5, 6 (60,0, 60,4, 63,0 т/га), меньшая урожайность получена в вариантах с весенней вспашкой (варианты 1 и 2) (56,3 и 56,4 т/га) и вариант 3 (54,3 т/га), где основной обработкой почвы была культивация чизельным культиватором. Между лучшим вариантом 6 (63,0 т/га) и худшим 3 (54,3 т/га) культивация чизельным культиватором в два следа, достоверно выявлена существенная разница.

#### **Выводы**

1. При адаптации голландской технологии выращивания картофеля в условиях Волго-Вятского региона на серых лесных почвах необходимо включать в систему обработки почвы зяблевую вспашку оборотным плугом с осени с последующей, в весенний период, чизельной культивацией и фрезерованием под различные сорта картофеля как отечественного сорта Удача, так и иностранной селекции сортов КоLETTE, Ред скарлет.

2. Зяблевая (осенняя) обработка почвы под картофель обеспечивает более высокий уровень урожайности картофеля по сравнению с весновспашкой и двойным следом чизельного культиватора весной.

3. Применение в системе предпосадочной обработки почвы под картофель по зяблевой обработке чизельного культиватора, наравне с весенней перепашкой зяби, способствует увеличению урожайности картофеля по сравнению с традиционной голландской технологией, где в системе предпосадочной обработки зяби выступает прямое фрезерование.

#### **Библиографический список**

1. Ивенин, В.В. Система земледелия хозяйства должна постоянно совершенствоваться / В.В. Ивенин // Ресурсы и технологии рационального производства сельскохозяйственной продукции. Материалы конференции. - Н. Новгород, Нижегородский региональный институт управления и экономики АПК, 2000. - С.48-56.

2. Ивенин, В. В. Влияние элементов биологизации на фитосанитарное состояние почв и урожайность картофеля / В. В. Ивенин, А. Г. Левина, Г. А. Левин // Агрохимия и экология: история и современность. Материалы международной научно-практической конференции – Н. Новгород, 2008. – Том 3. – С. 264-265.

3. Лебедева, Т. Б. Используйте экологически безопасные препараты / Т. Б. Лебедева, Е. В. Надежки-

на // Картофель и овощи. – 2009. – № 1. – С. 8.

4. Медведев, Г. А. Приемы повышения урожая картофеля / Г. А. Медведев, С. С. Петров // Картофель и овощи. – 2008. – № 4. – С. 9.

5. Молявко, А. А. Ресурсосберегающие технологии возделывания картофеля / А. А. Молявко // Картофель и овощи. – 2007. – № 1. – С. 14.

6. Нарциссов, В.П. Научные основы систем земледелия / В.П. Нарциссов. - М.: Колос, 1982.- 328 с.

7. Александрова, Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л.Н. Александрова. - Л.: Наука, 1980.- 287 с.

8. Воробьев, С.А. Земледелие / С.А.Воробьев, Д.И.Буров, В.Е. Егоров. - М.: Колос, 1972.- 512 с.

9. Баздырев, Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений / Г. И. Баздырев. - М.: Колос, 2004. - 328 с.

10. Ильясов, М.М. Почвенно-физические основы применения ресурсосберегающих систем обработки почвы / М.М.Ильясов // Эффективность применения средств химизации и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Труды ТатНИИ и Почвоведения. - Казань, 2005. - С. 69-76.

11. Ильясов, М.М. Ресурсосбережение в системе обработки тяжелосуглинистой черноземной почвы в Республике Татарстан / М.М.Ильясов, И.Т. Храмов // Почвоведение и агрохимия. - 2005. - № 1(34). - С. 100-104.

12. Заленский, В.Л. Обработка почвы и плодородие / В.Л.Заленский, Я.У. Яроцкий // Главный агроном. - 2007.- № 8. - С. 14.

13. Миникаев, Р.В. Влияние длительного применения ресурсосберегающих приемов обработки почвы на видовой состав сорных растений / Р.В.Миникаев, В.Ф.Мареев, И.Г. Манюкова // Роль почвы в формировании естественных и антропогенных ландшафтов. Международная научная конференция, посвященная 75-летию кафедры почвоведения КГУ. - Казань, 2003. - С. 390-392.

14. Дубов, Ю. Г. Специализированные севообороты в условиях Севера Нечерноземной зоны / Ю. Г. Дубов // Сборник научных трудов. – Саранск: Мордовский университет, 1979. – Выпуск 2. – С. 17-22.

15. Абрашимова, Л. Н. Исследования процессов дифференциации пахотного слоя по биологической активности в регулируемых условиях. / Л. Н. Абрашимова // Теоретические вопросы обработки почв. Доклады на Всесоюзном научно-техническом совещании (17-21 декабря 1968г.). - Л.: Гидрометеоздат, 1969. – Выпуск 2. - С. 233-329.

16. Дояренко, А. Г. Факты жизни растений / А. Г. Дояренко. – М.: Колос, 1966. – 280 с.

17. Заикин, В. П. Научные основы севооборотов Волго-Вятского региона: учебное пособие / В. П. Заикин, В. В. Ивенин. – Н. Новгород: Нижегород. гос. с.-х. академия, 2002. – 99 с.



## ADAPTATION AND IMPROVEMENT OF THE DUTCH SYSTEM OF SOIL TILLAGE FOR DIFFERENT POTATO VARIETIES ON LIGHT-GRAY FOREST SOILS OF VOLGO-VYAT REGION

Ivenin V.V., Ivenin A.V., Strokin V.L.  
FSBEI HE "Nizhniy Novgorod State Agricultural Academy"  
603107, Nizhniy Novgorod, Gagarina Avenue 97,  
tel: 88314626377, e-mail: iveninvv@mail.ru

*Key words:* potato, field trial, variety, chisel plowing, autumn plowing, spring plowing, pre-seeding soil tillage, yield.

When adapting the Dutch technology of potato cultivation to local soil climatic conditions in the soil treatment system, it was found necessary to conduct additional chisel cultivation in spring as pre-seeding soil tillage. Dutch potato cultivation technology excludes any additional soil tillage in spring, except rotary tillage with a vertical cutter. Autumn main tillage in 2012-2014 showed the best results of potato yield of the three varieties used. Such potato varieties as, Red Scarlett and Colette are the most productive in our field trial. The yield of these varieties was, on average, 56,4 t / ha and 59,4 t / ha, respectively, within the period of 3 years in all tillage methods. The potato variety of Russian selection Udacha has the lowest crop yield not only in the variant with autumn tillage, but also in the variant with spring tillage - 52,1 t / ha. Six variants of different tillage systems for potato seeding were considered in the second experiment. Autumn main soil tillage provides a higher level of yield compared to spring plowing. The best variant of soil cultivation system is the one with autumn plowing followed by plowing in spring, which provides the highest yield-on average of 63,28 t / ha within a 3-year period, while the best variant of spring plowing allows to achieve a yield level of 54,42 t / ha within a 3-year period.

### Bibliography

1. Ivenin, V.V. The farm agricultural system must be constantly improved / V.V. Ivenin // Resources and technologies of rational production of agricultural products. Conference materials. - N. Novgorod, Nizhniy Novgorod Regional Institute of Management and Economics of the AIC, 2000. - P.48-56.
2. Ivenin, V.V. Influence of biologization elements on soil phytosanitary state and potato yield / V.V. Ivenin, A.G. Levina, G.A. Levin // Agrochemistry and ecology: history and modernity. Materials of the international scientific and practical conference - N. Novgorod, 2008. - Volume 3. - P. 264-265.
3. Lebedeva, T.B. Use ecologically safe compounds / T.B. Lebedeva, E.V. Nadezhkina // Potatoes and Vegetables. - 2009. - № 1. - P. 8.
4. Medvedev, G.A. Methods of increasing potato yield / G.A. Medvedev, S.S. Petrov // Potatoes and Vegetables. - 2008. - № 4. - P. 9.
5. Molyavko, A.A. Resource-saving technologies of potato cultivation / A. A. Molyavko // Potatoes and Vegetables. - 2007. - № 1. - P. 14-
6. Nartsissov, V.P. Scientific foundations of agriculture systems / V.P. Nartsissov. - Moscow: Kolos, 1982.- 328 p.
7. Alexandrova, L.N. Organic soil matter and the processes of its transformation / L.N. Alexandrova. - L.: Science, 1980.- 287 p.
8. Vorobyev, S.A. Agriculture / S.A. Vorobyev, D.I. Burov, V.E. Egorov. - Moscow: Kolos, 1972. - 512 p.
9. Bazdyrev, G.I. Protection of crops from weeds / G.I. Bazdyrev. - Moscow: Kolos, 2004. - 328 p.
10. Ilyasov, M.M. Soil - physical basis of resource-saving soil cultivation system application / M.M.Ilyasov // Efficiency of chemicalization means and resource-saving technologies in agriculture. Works of TatsRI and Soil Science. - Kazan, 2005. - P. 69-76.
11. Ilyasov, M.M. Resource-saving in the system of heavy clay-loam chernozem soil tillage in the Republic of Tatarstan / M.M. Ilyasov, I.T. Khramov // Soil Science and Agrochemistry. - 2005. - № 1 (34). - P. 100-104.
12. Zalenskiy, V.L. Soil cultivation and fertility / V.L. Zalenskiy, Y.U. Yarotskiy // Chief agriculturer. - 2007.- № 8. - P. 14.
13. Minikaev, R.V. Influence of long-term use of resource-saving methods of soil cultivation on the species composition of weed plants / R.V. Minikaev, V.F. Mareev, I.G. Manyukova // The role of soil in formation of natural and anthropogenic landscapes. International scientific conference dedicated to the 75th anniversary of the Department of Soil Science of KSU. - Kazan, 2003. - P. 390-392.
14. Dubov, Y. G. Special crop rotations in the North of the Non-chernozem zone / Y. G. Dubov // Collected scientific works. - Saransk: Mordovian University, 1979. - Issue 2. - P. 17-22.
15. Abrasimova, L.N. Research of differentiation processes of arable layer for biological activity in regulated conditions. / L.N. Abrasimova // Theoretical issues of soil treatment. Reports at the All-Union Scientific and Technical Meeting (December 17-21, 1968). - L.: Gidrometeoizdat, 1969. - Issue 2. - P. 233-329.
16. Doyarenko, A.G. The facts of plant life / A.G. Doyarenko. - Moscow: Kolos, 1966. - 280 p.
17. Zaikin, V.P. Scientific foundations of crop rotations of Volga-Vyatka region: textbook / V.P. Zaikin, V. V. Ivenin. - N. Novgorod: Nizhniy Novgorod. State Agricultural Academy, 2002. - 99 p.