

## ДВУПОЛЬНЫЙ ИНТЕНСИВНЫЙ СЕВООБОРОТ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

**М.Ю. КАРПУХИН,**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой овощеводства и плодоводства им. Н.Ф. Коняева, Уральская ГСХА

**Ключевые слова:** картофель, севооборот, вспашка, дискование, фрезерование.

Дальнейшее повышение урожайности сельскохозяйственных культур по-прежнему остается главной задачей. В системах агротехнических мероприятий, призванных обеспечить получение высоких урожаев, видная роль принадлежит предпосевной обработке почвы.

В настоящее время налаживание кормовой базы и интенсификация сельского хозяйства становится одной из важнейших проблем в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства.

Отличительная особенность современного земледелия – резкое возрастание роли плодородия интенсивно используемой почвы. Плодородная почва способствует более эффективному использованию высоких доз минеральных удобрений, лучше противостоит отрицательным внешним воздействиям – эрозии, уплотнению, заражению пестицидами и др.

Органическое вещество – основной источник пополнения запаса гумуса в почве, считают Л.Н. Александрова (1980), И.Н. Листопадов, И.М. Шапошникова (1984), и основа ее плодородия (А.М. Лыков, 1982). Поэтому приход большого количества свежей органической массы в виде растительных остатков является одним из условий сохранения его бездефицитного баланса, отмечают Н.В. Козлов и др. (1984), Ф.И. Левин (1977), В.Г. Лошаков (1980), В.Ф. Трушин (1974).

В.Р. Вильямс (1949), П.А. Костычев (1951) считали, что только под многолетними травами образуется деятельный перегной.

Однако ряд ученых (В.А. Арнт, 1993; Л.Н. Гнетиева, Л.М. Барышникова, 1985; Т.Г. Заболоцкая, М.Н. Лютоева, 1974; В.Ф. Трушин, 1974) считает, что однолетние растения, как и многолетние, накапливают органическое вещество, способствуют образованию деятельного перегноя и прочной комковатой структуры и в целом повышают плодородие почвы.

Введение промежуточных культур в севооборот улучшает баланс органических веществ в почве за счет оставления 50 и более центнеров сухой органической массы на гектаре с корневыми и пожнивными остатками (В.А. Арнт, 1993; В.Х. Зубенко, 1968).

Масса поукосно-корневых остатков зависит от вида культур, погодных условий, системы удобрений, от срока уборки и урожайности культур (В.В.

Агеев, 1984; Л.Н. Гнетиева, Л.М. Барышникова, 1985; Ф.И. Левин, 1977; Ш.А. Халилов, 1988).

Недостаточно изученными остаются вопросы системы предпосевной обработки почвы под поукосный картофель, возможность его выращивания в короткоротационных севооборотах при интенсивном использовании пашни и сохранении почвенного плодородия на Среднем Урале. В связи с этим нами были определены цель и задачи исследований.

Разработаны короткоротационный севооборот для выращивания картофеля при интенсивном использовании пашни в условиях ограниченных площадей пахотных земель в промышленной зоне рискованного земледелия умеренного климата Среднего Урала при максимальном сборе урожая выращиваемых культур и насыщении картофеля в севообороте не менее 50% без дополнительного внесения органических удобрений и при сохранении почвенного плодородия. Изучить возможность применения различных приемов предпосевной обработки почвы под поукосный картофель.

Полевой опыт был заложен на выровненном по плодородию участке в учебно-опытном хозяйстве «Уралец» Уральской ГСХА Белоярского района Свердловской области.

Почва опытного участка – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 10,2%.

Опыт проводился в двупольном полном интенсивном севообороте.

1. Однолетние травы, поукосно озимая рожь,

2. Озимая рожь, поукосно картофель, язьбь.

Варианты опыта.

1. Вспашка плугом ПЛН-4-35 на глубину 20-25 см.

2. Вспашка плугом ПЛН-4-35 на глубину 25-30 см.

3. Плоскорезная обработка КПГ-250 на глубину 22-25 см.

4. Плоскорезная обработка КПГ-250 на глубину 25-30 см.

5. Дискование с БДТ-7 на глубину 12-15 см.

6. Фрезерование с КФГ-3,6 на глубину 12-15 см.

Повторность опыта – 4-кратная, размещение вариантов – одноярусное, систематическое, последовательное. Общая площадь опыта – 3270 м<sup>2</sup>. Для



620075, г. Екатеринбург,  
ул. Карла Либкнехта, 42;  
тел. 8 (343) 350-58-94;  
e-mail: karpukhin\_mu@usaca.ru

посадки использовали семенной картофель раннего срока созревания сорта «Розара» – перспективного в зоне Среднего Урала. Озимую рожь использовали сорта «Чулпан».

Агротехника в опыте.

После однолетних трав, убранных на зеленый корм в предыдущем году, проводится вспашка на глубину 20-22 см. Вносят минеральные удобрения N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, затем культивация КПС-4. После культивации – прикатывание и посев озимой ржи сеялкой СЗ-3,6 и прикатывание посевов кольчато-шпоровыми катками.

Весной проводят подкормку озимой ржи азотными удобрениями N<sub>30</sub>. С 10 по 15 июня – уборка озимой ржи на зеленую массу с помощью КИР-1,5 в агрегате с трактором СТЗ-82 при высоте среза 15-20 см. Далее – предпосевная обработка под поукосный картофель согласно вариантам опыта без дополнительного внесения органических удобрений, нарезка гребней и посадка картофеля. Минеральные удобрения под картофель вносили в дозе N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> разбрасывателем минеральных удобрений РТТ-4,2.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют (рис 1.), что урожайность зеленой массы однолетних трав (вико-овсяная смесь) по годам колебалась от 18 до 25 т/га. В среднем за 4 года она составила 21,8 т/га.

Продуктивность промежуточной озимой ржи в 2004-2007 годах варьировала от 15,6 до 18,4 т/га зеленой массы. В среднем за 4 года этот показатель составил 17,1 т/га.

Следовательно, урожайность зеленой массы однолетних трав и промежуточной озимой ржи зависела от погодных условий в период вегетации изучаемых культур.

Приход поукосно-корневых остатков однолетних трав (рис. 2) колебался от 3,05 до 4,25 т/га. В среднем за 4 года он составил 3,7 т/га. Количество поукосно-корневых остатков озимой ржи по годам варьировало от 3,02 до 3,5 т/га. В среднем за 4 года этот показатель составил 3,27 т/га.

Приход поукосно-корневых остатков поукосного картофеля составил по годам от 1,0 до 2,14 т/га. В среднем за 4

**Potato, crop rotation,  
plowing, disking, milling.**

года их количество составило 1,54 т/га. Следует отметить, что наибольшее количество поукосных остатков по сравнению с промежуточной рожью и картофелем было у вико-овсяной смеси.

Таким образом, приход поукосно-корневых остатков зависит от вида культуры, погодных условий, складывающихся в период роста и развития растений и их урожайности.

Оподзоленные черноземы имеют высокое естественное плодородие, поэтому частое применение интенсивных обработок без внесения органических и минеральных удобрений может длиться продолжительное время без снижения эффективного плодородия. В природных условиях почва всегда покрыта растениями, что и является основным критерием накопления органического вещества и преумножения гумуса.

Поэтому при интенсификации полеводства, когда поверхность почвы в течение всего возможного периода роста покрыта зелеными растениями, поле, в котором получают два-три урожая однолетних кормовых культур за счет внедрения посевов промежуточной озимой ржи, посеянных и пожнивных культур, в агротехническом отношении приближается к полю с многолетними травами.

С другой стороны, при получении двух-трех урожаев в год поукосно-корневые остатки однолетних трав, убираемых осенью, разрушаясь в почве при слабом доступе воздуха и высокой влажности, также способствуют стабилизации и образованию гумуса. К этому же следует добавить, что при интенсивном использовании пашни за счет внедрения новейших технологий получения нескольких урожаев в год резко сокращается количество глубоких интенсивных обработок, способствующих усилению процессов минерализации органических веществ почвы, снижению содержания гумуса и, в особенности, активной (новообразованной) его части (В.А. Арнт, 1998).

В этой связи, учитывая необходимость в прогнозировании баланса органического вещества нами применена методика определения баланса гумуса в севообороте, разработанная А.М. Лыковым (1982) (табл. 1).

Расчетный баланс гумуса (по углероду) показал, что выращивание поукосного картофеля в двухпольном полном интенсивном севообороте с чередованием культур: однолетние травы, поукосно озимая рожь; озимая рожь, поукосно картофель, зябь, позволяет выращивать культуры севооборота без дополнительного внесения органических удобрений с положительным балансом гумуса.

Нашими исследованиями установлено (табл. 2), что продуктивность поукосного картофеля сорт Розара в зависимости от приема предпосевной обработки почвы варьировала по годам в зависимости от увлажнения в поукосный период от 8,7 до 20,0 т/га. В недостаточно ув-

лаженном 2004 году урожайность поукосного картофеля была рекордно низкой и колебалась по вариантам от 8,7 до 10,0 т/га. Так, на поверхностных обработках она была ниже по сравнению с контролем и другими вариантами на 0,1-1,3 т/га, причем на контрольном варианте и вспашке на глубину 25-30 см разница математически значима.

В 2005 году продуктивность картофеля была выше по сравнению с 2004 годом в среднем по обработкам в 2,1 раза, что было обусловлено обильным выпадением атмосферных осадков в поукосный период. Она колебалась по обработкам от 18,6 до 20,0 т/га, причем на контрольном варианте и предпосевном дисковании на глубину 12-15 см она была выше по сравнению с другими вариантами на 0,8-1,4 т/га, что при  $HCP_{05}=0,8$  т/га является существенной разницей.

В 2006 году урожайность поукосного

картофеля была выше на предпосевном дисковании по сравнению с контролем и другими вариантами на 0,2-1,0 т/га, причем на контрольном варианте и плоскорезном рыхлении на глубину 25-30 см разница была существенной.

В 2007 году продуктивность поукосного картофеля в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы колебалась от 16,0 до 20,0 т/га, причем на контрольном варианте она была ниже по сравнению с другими вариантами на 0,2-3,2 т/га, что на вариантах с глубокой вспашкой, плоскорезным рыхлением на 20-25 см и дискованием на 12-15 см при  $HCP_{05}=2,0$  т/га является существенной разницей.

В среднем за 4 года продуктивность поукосного картофеля была выше на глубокой вспашке, плоскорезном рыхлении на 20-25 см и предпосевном дисковании по сравнению с контролем и другими

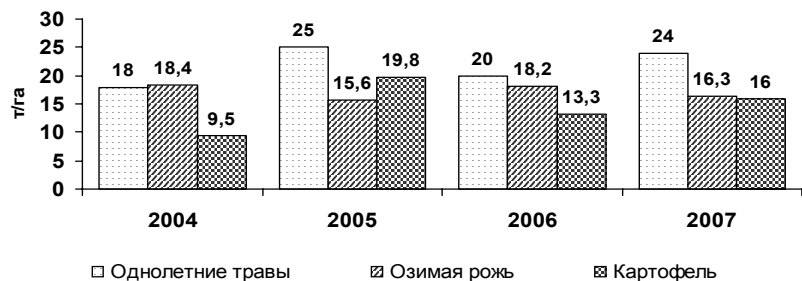


Рисунок 1. Урожайность культур в двухпольном полном интенсивном севообороте, т/га

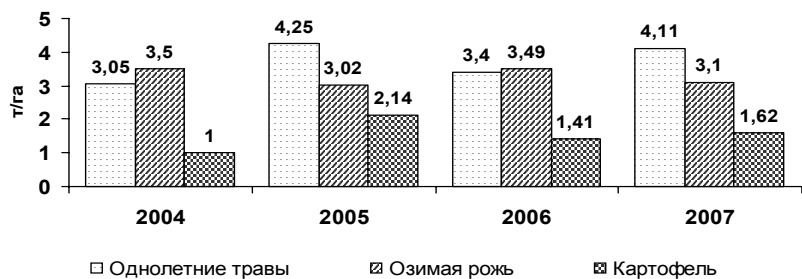


Рисунок 2. Приход поукосно-корневых остатков культур в двухпольном полном интенсивном севообороте, т/га

Таблица 1  
Баланс гумуса (по углероду) в двухпольном севообороте, среднее за 2004-2007 гг., кг/га

Звено севооборота	Урожай основной продукции, ц/га	Масса корневых и поукосных остатков, ц/га	Вынос азота с урожаями	Поступление азота в растения				Количество новообразованного гумуса	Баланс гумуса (±)
				из минеральных удобрений	из растительных остатков	дефицит азота, приходящийся на почвенные запасы	минерализация гумуса для покрытия дефицита азота		
Однолетние травы на зеленую массу, поукосно озимая рожь	218	37,0	66	45	18,5	2,5	43	555	+512
Озимая рожь, поукосно картофель, зябь	318	48,1	139	60	24,1	54,9	944	722	-222
Итого в среднем по севообороту	268	42,6	102,5	52,5	21,3	30,5	524,5	578	+145

## Агрономия

вариантами на 0,5-1,0 т/га.

Следует отметить, что выход стандартной продукции за 4 года был выше на отвальных обработках по сравнению с безотвальными на 1-6% и колебался в пределах от 74 до 80%.

**Выводы**

1. Использование двупольного полного интенсивного севооборота в зоне Среднего Урала позволит ежегодно выращивать картофель, при сохранении почвенного плодородия и обеспечении хозяйства ранним зеленым кормом без использования дополнительного внесения органических удобрений и повышенных доз минеральных удобрений.

2. Использование озимой ржи на зеленый корм в качестве промежуточной культуры, а затем посадка поукосного картофеля дает возможность получения двух урожаев в год с одной площади.

3. Урожайность поукосного картофе-

ля зависит от выпадения осадков в поукосный период при равнозначном влиянии предпосевных обработок.

В качестве приемов предпосевной

обработки почвы под поукосный картофель наряду с традиционной вспашкой можно применять плоскорезное рыхление, дискование и фрезерование.

Таблица 2

Урожайность поукосного картофеля после промежуточной озимой ржи, среднее за 2004-2007 гг., т/га

Прием предпосевной обработки почвы	Урожайность поукосного картофеля, ц/га									
	2004 г.	% н/ст	2005г.	% н/ст	2006 г.	% н/ст	2007 г.	% н/ст	среднее за 4 года	% н/ст
Вспашка на глубину 20-25 см, контроль	9,5	43	19,8	14	13,3	19	16,0	14	14,7	22
Вспашка на глубину 25-30 см	10,0	45	18,6	12	13,8	12	20,0	11	15,6	20
Плоскорезное рыхление на глубину 20-25 см	9,0	42	19,0	15	13,8	18	19,0	15	15,2	23
Плоскорезное рыхление на глубину 25-30 см	9,3	46	18,9	17	13,0	14	17,0	15	14,6	23
Дискование на глубину 12-15 см	8,7	51	20,0	14	14,0	16	18,0	15	15,2	24
Фрезерование на глубину 12-15 см	8,9	54	18,8	16	13,5	12	17,0	20	14,6	26
НСР <sub>05</sub>	0,5	-	0,9	-	0,6	-	2,0	-	-	-

**Литература**

1. Агеев В. В. Интенсивное использование пашни. М. : Россельхозиздат, 1984. 197 с.
2. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л. : Наука, 1980. 286 с.
3. Арнт В. А. Производительное использование почвенно-климатических ресурсов в интенсивном земледелии Среднего Урала : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Омск, 1993. 32 с.
4. Арнт В. А. Интенсивное использование пашни в земледелии Уральского нечерноземья России. Екатеринбург : УрГСХА, 1998. 192 с.
5. Вильямс В. Р. Собр. соч. Т. 3. М. : АН СССР, 1949. 568 с.
6. Гнетиева Л. Н., Барышникова Л. М. Влияние кормовых и пожнивных остатков зернобобовых культур на продуктивность ярового ячменя // Агрехимия. 1985. № 1. С. 63-65.
7. Заболотская Т. Г., Лютоева М. Н. Послеуборочные остатки полевых культур, их разложение и влияние на содержание пожвильных форм азота в некоторых подзолистых почвах // Агрехимия. 1974. № 2. С. 3-7.
8. Зубенко В. Х. Дополнительный источник кормов в Краснодарском крае // Два урожая кормовых культур в год. М. : Колос, 1968. С. 33-49.
9. Козлов Н. В., Елькин И. В., Трушин В. Ф. Защита почв от эрозии. Свердловск : Сред.-Урал. кн. изд-во, 1984. 160 с.
10. Левин Ф. И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции // Агрехимия. 1977. № 8. С. 36-42.
11. Листопадов И. Н., Шапошникова И. М. Плодородие почвы в интенсивном земледелии. М. : Россельхозиздат, 1984. 206 с.
12. Лошаков В. Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечерноземной зоны. М. : Россельхозиздат, 1980. 133 с.
13. Лыков А. М. Воспроизводство плодородия почв в Нечерноземной зоне. М. : Россельхозиздат, 1982. 142 с.
14. Трушин В. Ф. Некоторые вопросы теории обработки выщелоченных и оподзоленных черноземов // Интенсификация приемов использования почв на Среднем Урале : сб. науч. тр. / Свердлов. с.-х. ин-т. Пермь, 1974. Т. 32. С. 3-27.
15. Халилов Ш. А. Промежуточные культуры на орошаемых землях. М. : Росагропромиздат, 1988. 127 с.