

РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКА В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

**В.К. Афанасьева, С.В. Тоноян, Р.Р. Гайнуллин,
НИИ сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны РФ**

Исследования последних лет, проведенные в различных зонах, показывают, что наиболее благоприятно на продуктивность озимых культур и плодородие почвы влияют предшественники, оставляющие в почве повышенное количество органического вещества.

В НИИСХ ЦРНЗ РФ изучали влияние предшественников под озимую культуру — тритикале на ее продуктивность, баланс органического вещества в почве и уровень урожайности последующих культур. Опыты провели в ЭКХ «Немчиновка» на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, окультуренной, с достаточным количеством питательных веществ: P_2O_5 — 27–32, K_2O — 12–19 мг/100 г почвы, содержание гумуса — 2,0–2,5%, рН=5,4–6,0. Размер делянок 240 м², учетная площадь — 140 м², повторность — 4-кратная. Опыт заложен в 2001–2003 гг. в 3-х закладках. Предшественниками озимого тритикале были чистый пар, клеверный пар, вико-овсяный пар, сидеральный пар (горчица), сидеральный пар (люпин), люпин на зерно, ячмень на зерно, силосная смесь (подсолнечник + вика + овсом). Основная обработка почвы под яровые культуры включала вспашку зяби плугом с предплужниками на глубину 20–22 см с предварительным лушением стерни. Весной проводили боронование зяби, предпосевную культивацию на глубину 6–8 см и обработку агрегатом РВК-3,6 перед посевом. Внесение минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$) провели общим фоном сеялкой СЗТ-3,6. Под озимое тритикале после уборки предшественников почву дисковали в 2 следа, затем пахали плугом с предплужниками на глубину 20–22 см, проводили предпосевную культивацию и обработку агрегатом РВК-3,6. Посев озимого тритикале производили 14.09 навесной сеялкой СН-16, яровых культур — 10.05. В севооборотах использовали ячмень сорта Суздалец (норма высева — 5,5 млн шт/га всхожих семян), люпин Ладный (1,4 млн шт/га), клевер Московский 1 (12 кг/га), горчицу (10 кг/га), вику (80 кг/га), овес (100 кг/га), подсолнечник несортной (15 кг/га) в смеси с викой и овсом, озимое тритикале Антей (5 млн шт/га). Посевы тритикале весной обрабатывали Луварамом, осенью — Фундазолом и Би-58 Новым. В течение вегетационного периода по общепринятым методикам определяли влажность почвы, плотность сложения, содержание элементов питания, засоренность посевов, урожайность и структуру урожая. Анализ почвы проводили в слое 0–20 см.

Наблюдения за влажностью и плотностью сложения почвы под растениями тритикале в 2002 г. показали, что в фазе весеннего возобновления кущения и начала трубкования влажность почвы была достаточной для роста и развития растений. Плотность сложения почвы во всех вариантах в фазе весеннего отрастания составляла 1,23–1,35 г/см³. К середине и концу вегетации отмечена тенденция к большему уплотнению почвы (1,32–1,41 г/г/см³). Влажность почвы в начале весенней вегетации составляла 17,9–22,4%. К середине

вегетации она снизилась до 16,8–18,6%. Существенных различий по вариантам опыта не наблюдалось.

В 2003 г. влажность почвы на протяжении вегетации была высокой и составляла в фазе возобновления роста растений 24,2–30,0%, в середине вегетации — 16,6–18,9% и перед уборкой — 22,5–27,4% без существенных различий по вариантам. В 2004 г. соответственно по тем же фазам развития влажность почвы была 21,9–28,3%, 14,6–21,4%, 22,2–26,2%.

Содержание продуктивной влаги во время весеннего кущения составляло в 2002 г. — 27,3–39,0 мм, в 2003 г. — 29,2–50,8 мм, в 2004 г. — 49,7–60,6 мм (табл. 1). К середине вегетации содержание продуктивной влаги снижалось за счет потребления и погодных условий, особенно в 2002 г.

Плотность сложения почвы во всех вариантах в фазе весеннего отрастания тритикале составляла 1,23–1,32 г/см³ (в слое почвы 0–10 см) и 1,19–1,30 г/см³ (в слое 10–20 см). К середине и концу вегетации наблюдалась тенденция к большему уплотнению почвы (1,38–1,47 г/см³). Об уплотненности почвы свидетельствуют данные твердости. В середине вегетации твердость почвы под растениями тритикале составляла в слое 0–5 см 11,0–23,0 кг/см², в слое 0–10 см — 23,0–40,0, в слое — 0–15 см — 50,0–60,0 и в слое 0–20 см — 67,0–80,0 кг/см² и более.

Наблюдения по агрегатному составу пахотного слоя, проведенные перед закладкой опыта, показали, что содержание агрегатов меньше 0,25 + больше 3 мм, показывающих на распыленность и глыбистость почвы, составляли в слое 0–10 см от 56,6 до 46,0% от общей массы почвы, а в слое 10–20 см — от 60,0 до 46,0%.

Накопление в почве доступных форм элементов питания способствовало сохранению достаточного уровня обеспеченности растений озимого тритикале усвояемыми формами фосфора и калия на протяжении всего вегетационного периода (табл. 2). Определение показателей агрохимических свойств почвы выявило, что она хорошо окультурена. Кислотность рН (КС1) близка к нейтральной, гидролитическая кислотность средняя. Сумма поглощенных оснований и степень насыщенности ими также свидетельствуют о хорошей окультуренности почвы.

Таблица 1. Содержание продуктивной влаги в почве (слой 0–20 см) под растениями тритикале в течение вегетации, мм

Предшественник	Весеннее возобновление кущения			Колошение			Перед уборкой		
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Чистый пар	33,9	45,2	60,6	12,4	33,8	28,3	7,7	53,4	47,9
Клеверный пар	41,4	50,8	51,5	9,8	37,2	29,8	15,2	55,4	56,3
Вико-овсяный пар	27,3	32,2	52,0	5,0	37,2	32,6	14,0	58,0	54,9
Сидеральный пар (горчица)	39,0	45,6	50,8	4,9	37,1	32,7	5,5	60,2	52,5
Сидеральный пар (люпин)	35,6	46,2	49,6	5,7	35,9	31,3	8,5	57,0	56,5
Люпин на зерно	32,4	37,2	49,7	7,1	36,3	37,1	9,7	56,2	52,9
Ячмень на зерно	38,8	29,2	54,6	10,4	36,0	31,5	12,3	54,1	54,9
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	33,0	36,7	53,0	12,0	31,7	37,7	9,2	41,2	57,7

Таблица 2. Влияние предшественников тритикале на плодородие почвы (2002–2004 гг.)

Предшественник	Слой почвы, см	pH	Н1, мг-экв/100 г почвы	Гумус, %	P205, мг/кг почвы	K2O, мг/кг почвы	Ca, мг-экв/100 г почвы	Mg, мг-экв/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %
Чистый пар	0–10	5,75	2,65	2,29	314,1	166,7	10,8	0,78	79,3
	10–20	5,72	2,29	2,04	271,8	133,0	10,6	1,59	85,4
Клеверный пар	0–10	5,40	2,58	2,07	314,8	172,5	10,4	1,34	79,5
	10–20	5,45	2,98	2,00	318,7	140,0	9,8	1,00	81,4
Вико-овсяный пар	0–10	5,70	2,54	2,33	324,2	156,2	10,4	1,34	82,1
	10–20	5,82	2,67	2,21	284,4	147,3	10,4	1,41	80,5
Сидеральный пар (горчица)	0–10	5,65	2,63	2,51	301,5	160,0	10,3	1,09	81,1
	10–20	5,60	2,16	2,25	285,5	117,5	10,1	1,31	83,7
Сидеральный пар (люпин)	0–10	5,76	2,02	2,46	294,5	187,0	9,4	0,94	80,8
	10–20	5,70	2,14	2,17	289,1	151,2	9,7	0,93	81,2
Люпин на зерно	0–10	5,82	2,33	2,44	306,2	160,0	9,1	1,25	81,2
	10–20	5,77	2,20	2,00	299,2	147,5	9,1	0,94	81,6
Ячмень на зерно	0–10	5,77	2,20	2,31	332,8	148,7	9,7	1,34	83,1
	10–20	5,77	1,91	2,05	294,5	133,7	10,1	1,05	83,3
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	0–10	5,82	2,10	2,19	318,8	154,0	10,2	0,94	83,7
	10–20	6,00	1,55	2,01	287,5	157,3	10,6	0,94	88,0

Количество нитратов в 2002 г. под тритикале в фазе весеннего отрастания растений в слое 0–20 см составляло 31,1–59,2 мг/кг. К середине вегетации содержание нитратов снижалось за счет потребления растениями, и в зависимости от погодных условий оно составило 8,5–10,8 мг/кг. Та же тенденция наблюдалась во второй и третьей закладках. Низкая биологическая деятельность подтверждается и слабым разложением льняного полотна, заложенного во всех вариантах опыта. Процент разложения в 2002 г. составил за 85 дн. вегетации тритикале в слое почвы 0–10 см 3,53–12,1, а в слое 10–20 см — 3,07–7,17. В 2003 и 2004 гг. целлюлозоразлагающая деятельность микроорганизмов была выше, и разложение льняного полотна за 4 мес. вегетации составило под тритикале в слое 0–10 см 30,0–97,0%, а в слое 10–20 см — 28,0–74%. Меньшее разложение наблюдалось в варианте, где предшественником была горчица на сидерат. Под ячменем с подсевом многолетних трав разложение льняного полотна составило в слое 0–10 см 76,0–97,0%, а в слое 10–20 см — 77,0–97,0%.

Накопление гумуса в почве тесно связано с массой поступивших в почву пахотного слоя корневых и пожнивных остатков растений. Их количество, в свою очередь, зависит от вида возделываемых предшественников тритикале, их урожайности, нарастания зеленой массы сидеральных культур.

Следует отметить, что запахиаемые стерневые остатки зачастую не компенсируют потерь гумуса из почвы, т.к. 70–80% поступающих в почву растительных остатков минерализуются до конечных продуктов (CO_2 , NH_4 , NO_3) и только 20–30% превращается в органическое вещество почвы. Важным фактором при этом является повышение коэффициента гумификации корневых и пожнивных остатков, что возможно благодаря созданию оптимального соотношения в растительных остатках углерода к азоту за счет применения азотных удобрений и возделывания сидеральных и промежуточных культур.

В первой закладке опыта суммарное поступление корневых и пожнивных остатков растений за 4 года составило 108,1–196,9 ц/га (сухое вещество). Запашка сидератов на зеленое удобрение способствовала большему поступлению органического вещества. Аналогичные данные получены во второй и третьей закладках опыта.

Урожайность возделываемых культур в опыте во многом зависит от фитосанитарного состояния посевов. В нашем опыте при высокой культуре земледелия сильной засоренности посевов не было. Количество малолетних

сорняков по всходам тритикале составляло 9–21 шт/м², многолетних — 1–3 шт/м². К уборке количество сорняков снизилось за счет влияния хорошо развитого стеблестоя растений возделываемых культур и составляло 3–9 шт/м². В структуре сорнякового ценоза преобладали звездчатка, фиалка полевая, пикульник, дымянка, марь белая, ромашка, осот полевой.

По всходам предшественников 18–40 шт/м² сорняков, к уборке — 8–16 шт/м². Существенных различий в засоренности посевов предшественников не отмечено, кроме того, следует учитывать, что большинство предшественников были использованы на сидерат до обсеменения сорных растений. Засоренность посевов ячменя в первой закладке была невысокой.

При сложившихся погодных условиях трех вегетационных периодов была получена высокая урожайность предшественников (табл. 3), что оказало благоприятное влияние на урожайность тритикале (табл. 4).

Таблица 3. Урожайность предшественников, ц/га

Предшественник	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Среднее
Чистый пар	—	—	—	—
Клеверный пар	255,6	72,0	246,0	191,2
Вико-овсяный пар	469,3	180,0	613,2	420,8
Сидеральный пар (горчица)	250,1	172,0	500,6	307,6
Сидеральный пар (люпин)	628,4	420,0	1193,6	747,3
Люпин на зерно	11,6	12,3	22,8	15,6
Ячмень на зерно	36,2	23,4	36,4	32,0
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	—	240,0	540,0	390,0

Густота стояния растений тритикале в фазе всходов в 2001 г. осенью составила 229–271 шт/м². Перезимовка растений была хорошей, погибли лишь 2–3% растений. К уборке густота стояния составила 94–164 шт/м² (самоизреживание произошло, в основном, из-за недостатка влаги и питания).

Осенью 2002 г. ощущался недостаток влаги, и всходы тритикале появились в начале октября. Густота всходов тритикале составила 182–276 шт/м², к уборке — 140–256 шт/м².

В 2003 г. густота стояния растений тритикале была хорошей — 326–408 шт/м², но при перезимовке погибло

много растений (41—53%). Весеннее кущение выравнивало посеы, и к уборке сохранность растений была на уровне 60,0—80%.

Таблица 4. Урожайность озимого тритикале в зависимости от предшественников, ц/га

Предшественник	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Среднее
Чистый пар	61,3	47,8	31,6	46,9
Клеверный пар	61,3	47,3	37,9	48,8
Вико-овсяный пар	61,9	49,8	33,9	48,4
Сидеральный пар (горчица)	61,0	49,4	39,2	49,9
Сидеральный пар (люпин)	61,4	44,9	43,3	49,9
Люпин на зерно	56,9	46,4	38,7	47,3
Ячмень на зерно	56,2	46,9	30,4	44,5
Силосная смесь (подсолнечник + вика и овес)	63,6	46,9	32,2	47,5
НСР05	4,6	2,5	6,3	—

В 2004 г. урожайность тритикале была ниже предыдущих лет, т.к. растения тритикале были изрежены из-за плохой перезимовки и неблагоприятных погодных условий. Следует отметить, что влияние предшественников на урожайность тритикале сохранялось, и разница по вариантам была существенной. Так, в варианте с зерновым предшественником урожайность тритикале составила 30,4 ц/га, по люпину на зеленое удобрение — 43,3 ц/га. В варианте с чистым паром урожайность тритикале снизилась из-за полегания растений. Зерно было менее выполненным, масса 1000 зерен была ниже, чем в других вариантах, кроме зернового предшественника.

Таким образом, по влиянию на урожайность зерна озимого тритикале равноценными оказались предшественники чистый, клеверный и вико-овсяный пары, сидеральные пары с горчицей, люпином и силосными культурами. Предшественники люпин и ячмень снижали урожайность тритикале в среднем на 2—5%. Введение в севооборот сидеральных паров способствовало большему поступлению растительных остатков (за 4 года — 130—220 ц/га). За годы исследований плодородие почвы не снижалось, его уровень был высоким. ■