

## Эффективность возделывания озимой ржи и озимой пшеницы в условиях центральной зоны Оренбуржья

*А.А. Зоров, к.с.-х.н., Н.А. Максютов, д.с.-х.н., профессор, ФГБНУ Оренбургский НИИСХ*

В связи с тем, что за последние годы озимая рожь имеет низкие закупочные цены и не востребована рынком, большой интерес представляет возделывание озимой пшеницы по всем зонам Оренбургской области, в том числе центральной. Однако озимая рожь менее требовательна к плодородию почвы и обладает большей выносливостью к неблагоприятным погодным условиям. Она является страховой культурой. Изменение климата за последние годы, когда зима в условиях центральной зоны стала теплее обычного на  $3,5^{\circ}\text{C}$ , а осадков стало выпадать на 26 мм больше [1, 2], обусловило актуальность проведения исследования по возделыванию озимой пшеницы в этих условиях. Кроме того, в настоящее время выведены более морозоустойчивые её сорта.

Наши исследования по изучению озимой ржи и озимой пшеницы ведутся в длительном стационарном опыте ОПХ им. Куйбышева с 1990 г. на чернозёмах южных карбонатных малогумусных тяжелосуглинистого механического состава почвы [3, 4]. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 3,2–4,0%, общего фосфора – 0,14–0,22%, подвижного фосфора – 1,5–2,5 мг, обменного калия – 30–38 мг на 100 г почвы.

Предшественником озимых является пар чёрный кулисный с внесением в него  $\text{P}_{80}\text{K}_{40}$  кг д.в. на 1 га и до 2000 г. 42 т навоза на 1 га. Весенняя подкормка озимых проводилась аммиачной селитрой 30 кг д.в. на 1 га.

Применяется технология обработки пара и агротехника возделывания озимых, принятая для центральной зоны области.

Многолетние исследования (27 лет) полностью охватывали всё многообразие погодных условий, что дало нам возможность получить объективную и достоверную информацию об урожайности озимой ржи и пшеницы.

Урожайность озимых во многом зависит от запасов продуктивной влаги перед посевом в пахотном слое, особенно в посевном. Для получения полных всходов озимых в них должно содержаться соответственно не менее 30–40 мм и 10–15 мм, в метровом слое – 120–130 мм продуктивной влаги.

Вторым важным фактором для получения урожая озимой пшеницы является отсутствие весенних заморозков после схода снега. Это положение наглядно подтверждается результатами наших исследований (табл. 1). За 27 лет опыта 5 лет её посевы погибли от весенних заморозков, тогда как на озимой ржи гибели посевов не наблюдалось. Отсутствие урожая озимой ржи и пшеницы в 1998 г. объясняется гибелью от жесточайшей засухи, в 2005 г. их посевы, несмотря на обработку, полностью были повреждены жуком-кузькой. В среднем за 27 лет исследований для озимой ржи были благоприятными (урожайность выше 20 ц с 1 га) 16 лет, для озимой пшеницы – только 9 лет, со средней урожайностью от 10 до 20 ц с 1 га, соответственно 8 и 5 лет и ниже 10 ц с 1 га только отмечено по озимой пшенице – 4 года.

Максимальная урожайность озимой ржи отмечена на удобренном фоне в 1990 г. – 47,3 ц, озимой пшеницы – 44,2 ц с 1 га.

В среднем за 21 год урожайность озимой ржи получена на удобренном фоне 28,6 ц, неудобренном – 25,4 ц с 1 га, озимой пшеницы – соответственно 20,8 и 19,1 ц с 1 га. Преимущество озимой ржи в сравнении с озимой пшеницей по урожайности составило на удобренном фоне 7,8 ц, неудобренном – 6,3 ц с 1 га.

Реакция озимой ржи и пшеницы на удобренный фон за годы исследований была неоднозначной и находилась в зависимости от погодных условий. Так, по озимой ржи в 7 годах из 25 не отмечено эффекта от удобрений, наблюдалось даже снижение урожайности, по озимой пшенице – в 8 годах

## 1. Урожайность озимой ржи и озимой пшеницы по чёрному кулискому пару на двух фонах питания, ц с 1 га (1990–2016 гг.)

Год	Озимая рожь			Озимая пшеница		
	удобренный	неудобренный	+ или –	удобренный	неудобренный	+ или –
1990	36,2	47,3	-11,1	40,0	44,2	-4,2
1991	35,6	38,0	-2,4	19,2	23,9	-4,7
1992	43,3	47,2	-3,9	25,6	28,7	-3,1
1993	38,5	41,0	+7,5	43,4	40,1	+3,3
1994	16,9	16,9	0	24,3	21,9	+3,4
1995	25,1	27,1	-2,0	–	–	–
1996	18,9	12,8	+6,1	–	–	–
1997	15,8	15,3	+0,5	7,9	10,3	-2,4
1998	–	–	–	–	–	–
1999	40,9	13,5	+27,4	19,5	7,9	+11,6
2000	29,5	21,2	+8,3	11,9	12,3	-0,4
2001	34,9	28,1	+6,8	29,9	29,5	+0,5
2002	14,4	11,3	+3,1	26,3	14,2	+12,1
2003	42,6	35,0	+7,6	25,4	31,3	-5,9
2004	19,4	17,7	+1,7	10,6	9,8	+0,8
2005	–	–	–	–	–	–
2006	24,0	25,6	-1,6	6,3	2,6	+3,7
2007	30,2	24,5	+5,7	16,3	6,1	+10,2
2008	31,9	27,1	+4,8	17,7	14,6	+7,1
2009	33,3	27,2	+6,1	24,2	24,7	-0,5
2010	11,8	15,6	-3,8	5,7	2,9	+2,8
2011	27,2	15,1	+12,1	–	–	–
2012	15,8	15,5	+0,3	16,7	16,0	+0,7
2013	21,9	11,8	+10,1	4,8	6,1	-1,3
2014	18,4	18,9	-0,5	18,5	12,0	+6,5
2015	14,9	14,4	+0,5	–	–	–
2016	31,1	21,2	+9,9	43,2	41,3	+1,9
Средняя за 21 год	28,6	25,4	+3,2	20,8	19,1	+1,7
Средняя за 25 лет	26,9	24,1	+2,7	–	–	–

из 21. Основной причиной такого факта является избыточное накопление нитратного азота и дисбаланс питательных веществ в почве, который сводится к нарушению соотношения между азотом и фосфором, достигая в отдельные годы 8:1, при оптимальном – 2,5–3,0:1.

Эффект от удобренного фона питания в паровом поле отмечается в основном в годы с недобором тепла и обильными осадками в период вегетации озимых осенью и весной, когда происходит затухание биологических процессов в почве и вымывание нитратов в нижние горизонты. В такие годы питание растений происходит за счёт минеральных удобрений, в первую очередь азота [5].

В годы с быстрым нарастанием тепла весной и хорошим увлажнением почвы процесс нитрификации в паровом поле происходит интенсивно. Внесение 42 т навоза на 1 га ещё более усиливает этот процесс, поэтому питание растений идёт за счёт азота почвы. Всё это и является одной из основных причин отсутствия эффекта от удобренного фона, где главнейшую роль играет азот.

В качестве примера такого явления могут быть 1999 г., когда максимальная прибавка зерна от удобренного фона озимой ржи составила 27,4 ц, озимой пшеницы – 11,6 ц с 1 га, и 1990 г., когда недобор зерна на этом фоне составил соответственно 11,1 и 4,2 ц с 1 га.

Более наглядно о том, какое влияние оказывает минеральный азот на урожайность озимых культур в зависимости от основного фона питания, рассмотрим на примере весенней подкормки [6].

Весенняя подкормка озимых культур нашла широкое применение в практике Оренбуржья, однако имеющиеся результаты исследований часто носят противоречивый характер. По-видимому, это можно объяснить двумя причинами: краткосрочностью проведения опытов, которые не охватывали все многообразие погодных условий, и внесением большого количества минеральных удобрений и навоза в советское время в паровые поля, особенно по комплексному агротехническому обслуживанию полей КАХОП. Избыточное накопление питательных веществ, особенно азота, в чистых парах, как показывают наши длительные исследования, в отдельные годы заметно снижает эффективность этого весеннего приёма.

Важную роль в эффективности весенней подкормки озимых играют погодные условия осеннего вегетационного периода и ранневесеннего. В первую очередь к ним относятся осадки и температурный режим. При обильном выпадении осадков осенью и ранней весной и недоборе тепла складываются все предпосылки для проведения весенней подкормки озимых культур. Такая закономерность подтверждается результатами наших исследований (табл. 2). Примером может быть контрастный 2007 г.,

## 2. Урожайность озимой ржи и пшеницы в зависимости от весенней подкормки и фона питания, ц с 1 га

Культура	Год	Удобрённый фон			Неудобрённый фон		
		с подкормкой	без подкормки	+ или –	с подкормкой	без подкормки	+ или –
Озимая рожь	2002	19,2	19,0	+ 0,2	13,2	13,2	0
	2003	26,6	43,4	-16,8	37,2	36,5	+0,7
	2004	22,7	20,8	+1,9	21,7	19,2	+2,5
	2006	28,5	25,4	+3,1	34,2	22,0	+12,2
	2007	38,7	33,0	+5,7	34,4	26,2	+8,2
	средняя	27,1	28,3	-1,2	28,1	23,4	+4,7
Озимая пшеница	2002	33,0	28,4	+4,6	25,5	15,0	+10,5
	2003	29,6	26,2	+3,4	32,5	32,3	+0,2
	2004	11,6	10,9	+0,7	11,0	10,4	+0,6
	2006	6,8	7,2	-0,4	5,8	3,1	+2,7
	2007	22,4	15,4	+7,0	22,0	6,4	+15,6
	средняя	19,2	17,6	+2,3	19,4	1,34	+6,0

когда в результате вымывания нитратного азота и затухания биологических процессов в почве весенняя подкормка озимой ржи и пшеницы дала очень большой эффект, особенно на неудобрённом фоне. Прибавка зерна озимой ржи составила на удобрённом фоне 5,7 ц, неудобрённом – 8,2 ц с 1 га, озимой пшеницы – соответственно 7,0 ц и 15,6 ц с 1 га.

Несколько меньший эффект от подкормки озимой пшеницы был получен в 2002 г., предпосылками для такого явления были недобор тепла в мае-июне, который составил 4,7 и 2,0°С, и высокие запасы продуктивной влаги в пахотном слое – 56 мм. В таких условиях содержание нитратного азота находилось в этот период в результате затухания биологических процессов на очень низком уровне, отмечались даже его следы. Поэтому подкормка обеспечила прибавку зерна озимой пшеницы на удобрённом фоне 4,6 ц, неудобрённом – 10,5 ц с 1 га.

В годы с быстрым нарастанием тепла весной и хорошим увлажнением верхнего и пахотного слоёв почвы процессы нитрификации в ней проходят очень интенсивно, поэтому питание растений осуществляется в основном за счёт биологического азота, так как он лучше используется, чем азот минеральных удобрений. В такие годы подкормка озимых, особенно на удобрённом фоне, дала отрицательный эффект. Такой факт нами установлен в 2003 г., когда недобор зерна озимой ржи на удобрённом фоне с подкормкой составил 16,8 ц.

Следует отметить, что наибольший эффект от весенней подкормки отмечался как по озимой ржи, так и по пшенице на неудобрённом фоне, а в среднем за 5 лет он составил 4,7 и 6,0 ц с 1 га соответственно. На удобрённом фоне подкормка озимой ржи в среднем за 5 лет снизила урожайность на 1,2 ц с 1 га, а по озимой пшенице, наоборот, прибавка зерна составила 2,3 ц с 1 га. По-видимому, такое явление можно объяснить более высокой требовательностью этой культуры к плодородию почвы, в первую очередь к азоту.

**Выводы.** 1. В условиях центральной зоны области озимая пшеница в среднем за 27 лет исследований уступает по урожайности озимой ржи на удобрённом

и неудобрённом фонах соответственно на 7,8 и 6,3 ц с 1 га, при этом 5 лет из 27 отмечалась её гибель от весенних заморозков.

2. Внесение основного удобрения под чёрный пар в среднем за 27 лет обеспечило прибавку зерна озимой ржи 3,2 ц с 1 га, озимой пшеницы – 1,7 ц с 1 га. Основной причиной низкой эффективности удобрений в отдельные годы можно назвать избыточное накопление нитратного азота в паровом поле и нарушение соотношения между ним и фосфором, которое достигает 8:1, при оптимальном для озимых – 2,5–3,0:1, что приводит к снижению урожайности.

В годы с недобором тепла в осенне-весенние периоды и обильным выпадением осадков в результате дефицита нитратного азота в почве внесение удобрений эффективно, так как питание растений происходит в основном за счёт их использования.

3. Весенняя подкормка озимых аммиачной селитрой также эффективна в годы с хорошим увлажнением пахотного слоя почвы и прохладной погодой, когда наблюдается дефицит нитратного азота.

Наиболее эффективна подкормка на неудобрённом фоне, она практически равноценна основному внесению удобрения.

### Литература

- Максютов Н.А. Биологическое и ресурсосберегающее земледелие в степной зоне Южного Урала. Монография. Оренбург, 2004. 204 с.
- Максютов Н.А., Жданов В.М., Лактионов О.В. Биологическое и ресурсосберегающее земледелие в степной зоне Южного Урала. Монография. 2-е изд. доп. Оренбург, 2008. 232 с.
- Максютов Н.А. Сравнительная урожайность озимых культур в степной зоне Южного Урала / Н.А. Максюттов, В.М. Жданов, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов, Ю.В. Кафтан, В.Н. Жижин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 30–33.
- Крючков А.Г., Бесалиев И.Н., Панфилов А.Л. Озимая рожь в Оренбуржье: сорта, урожайность и экологическая пластичность // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 11–14.
- Гулянов Ю.А., Коренной А.С., Дорошова Е.Е. Роль азотсодержащих минеральных удобрений в формировании полноценного зерна озимой пшеницы на чернозёмах южных оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 24–26.
- Максютов Н.А., Жданов В.М., Абдрашитов Р.Р. Повышение плодородия почвы, урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах степной зоны Южного Урала. Монография. Оренбург, 2012. 332 с.