

УДК 633/635:631.5

В.Н. Кутровский, д-р с.-х. наук;  
В.Д. Штырхунов,  
ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка»  
Россельхозакадемии

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА (ОБЗОР)

*Изложены основные факторы, обеспечивающие устойчивое производство зерна в Центральной Нечерноземной зоне. Показано, что для максимального снижения ущерба от негативных погодных факторов, необходимо комплексное применение всех элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия, включая подбор культур и сортов, севооборотов, систем обработки почв, удобрений и защиты растений.*

*These are given basic factors, supplying stable grain production in Central Non-Blackearth Zone. It is shown that to decrease from negative climatic factors to minimum it is necessary to apply all elements of adaptive-landscape agricultural systems including selection of varieties and cultures, crop rotation, systems of soil cultivation, fertilizers and plant protection.*

**Ключевые слова:** озимые и яровые зерновые культуры, сорт, стрессоустойчивость, севооборот, система обработки почвы, удобрения.

**Key words:** winter and spring grain crops, variety, stress resistance, crop rotation, soil cultivation system, fertilizer.

В сельскохозяйственном производстве доля всех потерь, обусловленных резкими колебаниями погодных условий составляет около 65 %. Около половины этих потерь на сегодняшний день предотвратимы и могут быть устранены путем проведения соответствующих организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий.

Как показывает обобщение метеорологических данных в последние годы в Центральных районах Нечерноземной зоны произошло существенное потепление температуры воздуха зимнего и первой половины весеннего периода, при том, что количество осадков в этот период очень существенно уменьшилось. Уси-

ление аридности климата проявляется также в учащении периодов недостаточного и избыточного увлажнения. Так, с 2000 по 2010 годы три года (2002, 2007 и 2010 гг.) отличались выраженным недостатком осадков в течение активной вегетации. Гидротермический коэффициент при этом в среднем составлял 0,58. Вегетационные периоды 2004 и 2005 годов характеризовались избыточным уровнем увлажнения (ГТК = 1,7), а в остальные года количество осадков и среднесуточная температура воздуха приближалась к средним многолетним значениям (ГТК = 1,4).

В этой связи определенный научный и практический интерес представляют результаты исследований Московского НИИСХ «Немчиновка», направленные на повышение устойчивости производства зерна в ЦРНЗ РФ.

Как показывают исследования в решении этой проблемы необходим комплексный подход, включающий множество аспектов, это подбор видов и сортов культур, разработка эффективных севооборотов, систем обработки почвы, систем удобрения, систем защиты растений, с учетом особенностей агроландшафтов.

Среди озимых зерновых культур, возделываемых в регионе, озимая рожь по многолетним данным является наиболее стрессоустойчивой и колебания урожайности для нее имеют наименьшую величину – 2,6 т/га, в то время как для озимой пшеницы – 4,0 т/га (табл. 1). Из яровых зерновых культур наиболее устойчива по урожайности яровая пшеница, для которой колебания урожайности составляют 3,5 т/га и наименее устойчив овес, для которого колебания по урожайности составляют 3,8 т/га. Переход от базовых к интенсивным и, особенно, к высокоинтенсивным технологиям возделывания способствует наряду с повышением уровня урожайности зерновых культур к

повышению ее устойчивости по годам. В среднем озимые зерновые культуры являются более устойчивыми по урожайности, чем яровые и более высокоурожайны, их урожайность в полтора раза выше. Поэтому в повышении устойчивости производства зерна оптимизация

структуры посевных площадей играет немаловажную роль и в условиях усиления аридности климата доля озимых зерновых культур должна расширяться, или по крайней мере не быть менее 50 % как ранее рекомендовалось для ЦРНЗ.

### 1. Урожайность озимых и яровых зерновых культур в условиях различных технологий возделывания (2001–2008)

Культуры	Технология	Урожайность, т/га								
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	средняя
Озимая пшеница	Базовая	2,7	5,5	3,2	6,5	3,3	6,7	5,6	6,1	4,92
	Интенсивная	3,5	6,1	3,7	6,8	3,6	7,2	6,1	7,0	5,50
	Высокоинтенсивная	3,7	6,5	4,3	7,1	3,7	7,4	6,5	8,3	5,94
Озимая рожь	Базовая	3,3	3,1	4,5	5,1	4,2	4,7	5,7	4,3	4,36
	Интенсивная	3,7	3,4	5,0	5,5	5,1	5,4	6,0	5,9	5,00
	Высокоинтенсивная	4,1	3,6	5,1	6,0	6,0	5,8	6,4	6,7	5,46
Озимая тритикале	Базовая	3,2	6,4	4,0	6,5	4,2	6,3	6,1	5,5	5,27
	Интенсивная	4,2	6,7	4,3	6,6	5,3	6,6	6,5	6,8	5,87
	Высокоинтенсивная	4,6	7,0	4,7	7,1	6,8	6,9	6,7	7,0	6,35
Яровая пшеница	Базовая	2,5	2,1	5,6	3,0	3,1	3,8	2,5	3,6	3,27
	Интенсивная	2,6	2,2	6,0	3,7	3,3	4,4	2,9	5,4	3,81
	Высокоинтенсивная	2,8	2,4	6,2	3,8	3,4	4,8	3,2	5,9	4,06
Ячмень	Базовая	2,8	1,9	5,8	3,4	2,8	3,6	2,8	4,9	3,50
	Интенсивная	3,4	2,0	6,2	4,4	3,2	4,3	3,5	6,0	4,13
	Высокоинтенсивная	4,0	2,1	6,3	4,7	4,1	4,9	4,3	6,1	4,56
Овес	Базовая	3,1	1,4	3,6	4,3	3,0	4,9	2,0	5,2	3,44
	Интенсивная	3,5	1,5	4,1	5,1	3,0	6,2	2,6	5,6	3,95
	Высокоинтенсивная	3,7	1,7	5,1	5,4	3,2	6,3	3,2	5,7	4,29
Индекс условий года	Озимые	-1,74	-0,04	-1,10	0,94	-0,74	0,92	0,77	1,00	5,41
	Яровые	-0,73	-1,97	1,54	0,31	-0,66	0,91	-0,89	1,49	3,89

Не меньшее значение в повышении устойчивости имеет и подбор сортов культур, тем более что достижения селекции позволили создать сорта, характеризующиеся высокой стрессоустойчивостью, в том числе и устойчивостью к засушливым условиям [1].

Ниже представлены сорта селекции института, характеризующиеся наибольшей устойчивостью к водному стрессу [2]. Среди сортов озимой пшеницы наибольшей устойчивостью к засухе отличалась Московская 39, урожайность которой при этом относительно показателей в нормальных условиях составляла 69 % (табл. 2). Благодаря в том числе этим характеристикам, сорт очень широко распространен в сельскохозяйственном производстве региона.

Среди сортов озимой тритикале лучше переносят неблагоприятные условия почвенной засухи Гермес, обеспечивший получение порядка 5,0 т/га зерна или 77 % от уровня в благоприятные годы.

Из сортов озимой ржи сорта Валдай и Татьяна характеризуются достаточно высокой устойчивостью к водному стрессу. Так в засушливых условиях они способны реализовать 61–64 % потенциала урожайности, а в условиях избыточного увлажнения практически не снижают урожайности.

Из рассматриваемых сортов ячменя наиболее урожайным в нормальные по увлажнению годы был сорт Нур. Наиболее засухоустойчивым оказался сорт Владимир, который в засушливых условиях обеспечил получение порядка 3,0 т/га зерна или 70 % от урожайности в нормальных условиях.

Результаты исследований показывают, что яровая пшеница Амир в благоприятные по увлажнению годы обеспечивала наиболее высокую урожайность зерна 4,7–5,6 т/га. В засушливых же условиях весенне-летней вегетации, предпочтение следует отдавать сорту МИС, обеспечивающих около 60 % продуктивности, характерной для достаточного увлажнения.

## 2. Влияние погодных условий и интенсивности технологий возделывания на урожайность сортов зерновых культур (2002–2010 гг.)

Культура	Сорт	Уровень увлажнения вегетационных периодов (ГТК)					
		нормальный, ГТК=1,4		засушливый, ГТК=0,58		избыточный, ГТК=1,7	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%
Озимая пшеница	Московская 39	6,48	100	4,83	74	3,47	54
	Галина	6,79	100	3,28	48	3,61	53
	Немчиновская 24	7,58	100	2,88	38	3,60	48
Озимый трикале	Гермес	6,74	100	5,34	79	5,10	76
	Антей	6,74	100	4,02	60	4,48	66
	Немчиновский 56	6,38	100	3,63	57	6,16	97
Озимая рожь	Валдай	5,64	100	3,44	61	4,08	85
	Татьяна	5,08	100	3,26	64	5,35	105
Яровой ячмень	Нур	6,05	100	1,86	31	3,91	65
	Эльф	5,0	100	2,58	52	2,53	51
	Владимир	5,0	100	3,23	65	3,84	77
Яровая пшеница	Мис	4,42	100	2,38	54	3,40	77
	Амир	5,20	100	2,64	51	3,52	68
	Эстер	4,38	100	2,08	48	3,34	76
Овес	Привет	4,81	100	1,95	40	3,03	63
	Борец	4,98	100	2,04	41	3,03	61
	Лев	5,23	100	2,33	45	3,02	58

Овес в целом плохо переносит недостаток влаги в почве. Из всех, представленных в обобщении сортов, Лев показал наибольшую устойчивость к неблагоприятным факторам погоды, обеспечивая урожайность зерна на уровне 3,0 т/га или 63–70 % к показателям в нормальных условиях увлажнения.

Формирование научно-обоснованных севооборотов является, наряду с подбором культур и сортов, важнейшим фактором устойчивой и высокой продуктивности возделываемых культур и особенно заметно его роль возрастает в экстремальных погодных условиях, обусловленных засухой. Исследования пока-

зывают, что в условиях региона при возделывании новых сортов зерновых культур для хозяйств с широкой специализацией предпочтительнее плодосменные севообороты. При использовании этих сортов и размещении их в севооборотах, где предшественниками озимых зерновых культур являются занятые вико-овсяные пары и многолетние бобово-злаковые травы, а яровые зерновые культуры размещены по озимым зерновым культурам обеспечивается среднегодовая урожайность зерновых культур – 4,69 т/га, при рентабельности производства зерновых – 140 % (табл.3).

## 3. Продуктивность зернотравянопаровых севооборотов при возделывании новых сортов зерновых культур в зависимости от предшественников озимых зерновых культур (2001–2009 гг.)

Варианты*	Урожайность зерновых культур, т/га						Сбор с гектара пашни в год	
	Оз. трикале 2002– 2004 гг.	Ячмень +мн.тр 2003– 2005 гг.	Оз. пшеница 2006– 2008 гг.	Яр. пшеница 2007– 2009 гг.	Овес 2008– 2009 гг.	Средняя урожай- ность зерновых	К.Ед., т/га	Протеин, т/га
1. Чистый пар	4,69	4,06	5,80	3,95	5,03	4,61	4,25	0,718
2. Занятый пар (клевер)	4,88	4,14	5,83	3,93	4,91	4,67	4,97	0,819
3. Занятый пар (вико-овес)	4,85	4,09	5,87	4,03	5,12	4,69	5,27	0,877
4. Сидеральный пар (горчица)	4,98	4,07	5,91	4,03	5,20	4,77	4,27	0,690
5. Сидеральный пар (люпин)	4,98	4,18	5,69	4,07	5,26	4,75	4,38	0,750
6. Люпин на зерно	4,73	4,04	5,55	4,19	5,15	4,63	4,41	0,806
7. Ячмень на зерно	4,45	3,58	5,70	3,96	5,18	4,47	4,68	0,741

В решении задачи повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур в севооборотах важнейшую роль играют многолетние травы [3]. Они обеспечивают формирование более высокого уровня плодородия почв, способствуют формированию более высокой общей и текстурной порозности почвы и как следствие способствуют большому накоплению продуктивной влаги в почве к началу весенней вегетации, что повы-

шает устойчивость культур к весенне-летним засухам.

Так в условиях засушливого лета 2010 года наибольшая урожайность озимых зерновых культур получена при их размещении по многолетним бобово-злаковым травам двухлетнего использования, достигала 7,5 т/га и превышала ее величину даже на таком благоприятном предшественнике как занятый вико-овсяный пар на 0,2–0,4 т/га (табл. 4).

#### 4. Урожайность озимых зерновых культур в зависимости от предшественника и технологии возделывания в условиях 2010 года, т/га

Технология возделывания	Предшественник	
	занятый пар	многолетние травы
<i>Озимая пшеница</i>		
Базовая	4,59	4,99
Интенсивная	5,70	5,84
Высокоинтенсивная	6,33	7,09
<b>В среднем</b>	<b>55,4</b>	<b>5,97</b>
<i>Озимая рожь</i>		
Базовая	4,90	4,86
Интенсивная	6,23	6,40
Высокоинтенсивная	6,73	7,18
<b>В среднем</b>	<b>5,96</b>	<b>6,15</b>
<i>Озимая тритикале</i>		
Базовая	5,25	5,14
Интенсивная	6,32	6,62
Высокоинтенсивная	6,83	7,55
<b>В среднем</b>	<b>6,13</b>	<b>6,44</b>

В условиях текущего года при отсутствии агрономически значимых осадков и повышенных температур в течение двух месяцев, пахотный слой почвы практически не содержит доступной влаги после всех предшественников. Однако интенсивное использование влаги из почвы многолетними травами, колосовыми предшественниками, а также высокая плотность сложения пахотного слоя после них существенно снижают возможность подготовить почву под посев озимых и получить дружные всходы даже при выпадении осадков в оставшийся период до оптимальных сроков посева. Поэтому в настоящее время озимые культуры

лучше размещать после чистых и занятых паров, зернобобовых культур, продискованных сразу после уборки.

Исследования по разработке оптимальных систем обработки почвы показывают, что в условиях зоны наиболее предпочтительна комбинированная обработка почвы, включающая чередования вспашки и поверхностной обработки. Она обеспечивает достаточно высокую продуктивность (табл. 6) и, одновременно, характеризуется высокой энергетической эффективностью, а также обеспечивает воспроизводство органического вещества почвы на достаточно высоком уровне [4].

#### 6. Влияние систем основной обработки почвы на урожайность зерновых культур в 4-й ротации севооборота

Система обработки почвы	Озимая тритикале 2001–2002 гг.	Яровой ячмень, 2002–2003 гг.	Яровая пшеница, 2003–2004 гг.	Овес, 2004–2005 гг.	Озимая пшеница 2006–2007 гг.	Яровой ячмень 2007–2008 гг.	Озимая пшеница 2010 г.
Ежегодная вспашка на 30 см	67,6	32,9	44,7	41,3	61,9	41,9	6,41
Ежегодная чизельная обработка на 20 см	64,2	34,1	38,4	42,6	66,5	45,0	6,32
Ежегодная вспашка на 20 см	62,6	30,5	40,7	41,1	67,6	44,8	6,26
Чередование вспашки с дискованием	57,8	31,8	36,7	42,0	65,6	43,2	5,81
Ежегодное дискование на 8 см	54,9	29,9	33,8	35,0	65,0	50,5	5,98

В условиях острозасушливого 2010 года наибольшая урожайность озимой пшеницы-6,4 т/га получена в системе с глубокой обработкой почвы, что связано с формированием более высоких запасов продуктивной влаги на начало весенней вегетации на этих вариантах по сравнению с бессменными поверхностными обработками.

В условиях летней засухи возрастает эффективность влаго- и ресурсосберегающих технологий, основанных на применении минимальной (поверхностной) обработки и посева в необработанную почву. Особенно это актуально при подготовке почвы в летний период под озимые культуры.

Поверхностную обработку рекомендуется применять не более 2–3 лет подряд. Переуплотнение нижней части пахотного слоя в результате использования тяжелой сельскохозяйственной техники или неудовлетворительное состояние подпахотных слоев, возможно, избежать, используя глубокое рыхление 1–2 раза в ротацию севооборота орудиями чизельного типа (ПЧ–2,5, чизели-глубокорыхлители) на глубину до 50–60 см на дерново-подзолистых суглинистых почвах и до 40–45 см на черноземах [5].

Все большее распространение находит использование прямого посева зерновых культур в необработанную почву. Однако следует учитывать, что использование этой технологии возможно по наиболее благоприятным предшественникам, на чистых от сорняков полях, при высоком уровне применения минеральных удобрений и пестицидов, в наиболее ранние и короткие сроки с применением высокопроизводительных сеялок для прямого сева.

Об эффективности минимальных обработок почвы под озимые культуры, размещаемые по стерневым предшественникам говорят и результаты производственных испытаний различных комплексов машин для возделывания зерновых культур, проведенные в 2005–2006 гг. в ОПХ «Толстопальцево» Московской области [6].

При возделывании озимой пшеницы в севооборотах, где применяется комбинированная система обработки почвы применение в течение 2–3 лет поверхностной обработки почвы на 10–12 см с использованием высокоэффективной зарубежной техники (дисковой бороны Catras 6001 и зерновой сеялки Amasone D–9–60) позволяет получить более высокий урожай (табл. 8).

#### 8. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы сорта Московская 39 в ОПХ «Толстопальцево», 2005–2006 гг.

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Себестоимость, руб./т	Затраты на обработку почвы и посев			Затраты труда на обработку почвы и посев, чел.-час./га
			всего, руб/га	в т.ч. на амортизацию и ремонт, %	в т.ч. на ГСМ, %	
1.	4,72	1490	811,8	35,1	33,5	28
2.	5,18	1370	819	35,1	33,5	28
3.	5,78	1290	1194	40,1	16,7	14
4.	5,39	1340	945	73,0	7,2	7
5.	5,71	1280	1036	39,2	14,4	17
6.	5,17	1340	577	35,1	18,0	21

##### Варианты:

1. Контроль – отвальная вспашка на 22–25 см, предпосевная культивация КПС 4 и прикатывание агрегатом РВК–3,6, посев сеялкой СЗ–3,6.
2. Поверхностная обработка почвы на 8–0 см БДТ–3,5 в 2 следа, прикатывание агрегатом РВК–3,6, посев сеялкой СЗ–3,6.
3. Поверхностная обработка почвы на 7–8 см агрегатом Catras 6001, предпосевная обработка почвы агрегатом Catras 6001, посев зерновой механической сеялкой Amasone D–9–60.
4. Нулевая обработка почвы с прямым посевом сеялкой «GIGANTE CORSA».
5. Поверхностная обработка почвы на 10–12 см агрегатом КЛП–3, предпосевная обработка дисковой борной Catras 6001, посев зерновой механической сеялкой Amasone D–9–60.
6. Поверхностная обработка почвы агрегатом КЛП–3 на 10–12 см, предпосевная обработка агрегатом РВК–3,6, посев сеялкой СЗ–3,6.

Применение нулевой обработке почвы с прямым посевом сеялкой «GIGANTE CORSA» в течение 1–3 лет в системе комбинированной обработки также обеспечивает высокую уро-

жайность озимой пшеницы (5,39 т/га, или на 0,67 т/га выше, чем в контроле) при затратах труда и ГСМ в четыре раза ниже, чем при традиционной отвальной обработке.

Важнейшим элементом систем земледелия, определяющим уровень затратности, экологической безопасности и устойчивости сельскохозяйственного производства является применение удобрений и мелиорантов. Оно позволяет предотвратить или смягчить воздействие различных стрессов, заметно снижают транспирационный коэффициент.

Во все годы возделывания сортов зерновых культур, в том числе и в засушливые повышение доз внесения удобрений при переходе от базой технологии к высокоинтенсивной способствовало повышению урожайности на 20–30 % [7].

Так применение в условия 2010 года высокоинтенсивных технологий с внесением 450 кг д.в. минеральных удобрений возделывания новых сортов озимых зерновых культур обеспечивали формирование урожая зерна до 7,5 т/га, повышая ее в сравнении с базовыми технологиями, где внесено 150 кг д.в. удобрений, на 2–2,5 т/га (табл. 4).

Разработка эффективных систем защиты зерновых культур в технологиях возделывания также является одним из важнейших условий повышения урожайности, ее устойчивости и качества зерна. Разработанные в институте технологии применения пестицидов при возделывании сельскохозяйственных культур и, в первую очередь, новых сортов зерновых культур основаны на использовании нового поколения высокоэффективных препаратов избирательного действия, применяемых в малых дозах, обладающих малой токсичностью и коротким периодом разложения [8].

При возделывании новых сортов зерновых культур рекомендуется применение гербицидов нового поколения на основе сульфонилмочевины: Аккурат экстра и Ниворос супер, что позволяет повысить урожайность культур, в частности ярового ячменя на 1,1 – 1,5 т/га по сравнению с контролем и на 0,4–0,7 т/га по сравнению с другими препаратами. Их применение позволяет практически полностью подавлять сорные растения в течение всей вегетации, что в условиях засухи значительно повышает влагообеспеченность культур.

**Выводы.** Как показывает обобщение представленных материалов исследований, устойчивое на высоком уровне производство зерна в Центральных районах Нечерноземной зоны и максимальное снижение ущерба от негативных погодных факторов, в первую очередь засухи, может быть обеспечено только при комплексном применении всех элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия,

включая подбор культур и сортов, севооборотов, систем обработки почв, удобрения и защиты растений.

### Литература

1. *Гончаренко А.А.* Об экологической пластичности и стабильности урожайности сортов зерновых культур. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях». – Орел: Издательство ОрелГАУ, 2005. С. 46–56.

2. *Конончук В.В., Политыко П.М., Парыгина М.Н.* Реакция современных сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ на интенсификацию технологий возделывания в условиях водного стресса // Мат. научн. конф. «Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур». – Новоивановское, 2008. – С.403–418

3. *Штырхунов В.Д.* Эффективные технологии полевого производства энергопротеинонасыщенных кормов для высокопродуктивного животноводства // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции «Организация проектирования агротехнологий и систем земледелия», – Рязань: ООО «Шиловская типография». 2008. – С. 102–115.

4. *Киселев Е.Ф., Богданов А.Ю.* Продуктивность звена севооборотов в зависимости от способов основной обработки почвы // Мат. научн. конф. «Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур». – Новоивановское (Немчиновка), 18–19 марта 2008 г. – С. 250–255.

5. *Шептухов В.Н.* Минимизация обработки и прямой посев в технологиях возделывания культур. – М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 207 с.

6. *Кутровский В.Н., Штырхунов В.Д., Сандухадзе Б.И., Кирдин В.Ф., Кузьмич М.А., Дудинцев Е.В., Щигорец Н.Е., Левин В.Е., Жаров И.Н., Кулюкин С.С., Головин В.А., Винников В.М., Филоненко В.В., Чупишев С.В., Волков Н.К., Резепкин М.А.* Эффективность ресурсосберегающего земледелия при возделывании зерновых культур и результаты производственных испытаний современных машинных технологий возделывания озимой пшеницы в ОНО «ОПХ Толстопальцево». – Немчиновка, 2007. – М.: Тип. Россельхозакадемии, 31 с. (2,0 п. л.)

7. *Дудинцев Е.В., Политыко П.М., Киселев Е.Ф., Каланчина А.С., Афанасьева В.К., Магурова А.М., Парыгина М.Н., Тонян С.В., Богданов А.Ю., Никифоров В.М., Вольпе А.А., Прокопенко А.Г., Ерошненко Н.А., Пасечник Д.Н., Пивоварова Л.Е., Руденко А.Ю., Егоров В.Г.* Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности. Рекомендации. – Новоивановское (Немчиновка), 2008. – 15 с.

8. *Гафуров Р.М., Киселев Е.Ф., Чавдарь Г.Д., Мишина Н.А.* Многокомпонентные гербициды нового поколения для зерновых // Мат. научн. конф. «Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур». Новоивановское (Немчиновка), НИИСХ ЦРНЗ, 2008. – С. 427–432.