

# НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

## SCIENTIFIC PROVISION OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX

### АГРОНОМИЯ

### AGRONOMY

УДК 633.1:581.1 ДВ

Асеева Т.А., д-р с.-х. наук, ГНУ ДальНИИСХ Россельхозакадемии, г. Хабаровск  
**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ  
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

*Проанализированы результаты 18-летнего изучения сортов зерновых культур (овес, яровая пшеница и ячмень) в конкурсном сортоиспытании по потенциальной урожайности и экологической устойчивости к факторам внешней среды в зоне возделывания. Установлено, что в сложных почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья с целью обеспечения устойчивого роста величины и качества урожая зерновых культур следует высевать сорта с высокой экологической устойчивостью.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, СОРТА, ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УРОЖАЙНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ К СТРЕССУ, СРЕДНЯЯ УРОЖАЙНОСТЬ В КОНТРАСТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ, СРЕДНЕЕ ПРИАМУРЬЕ.

Aseeva T.A., Dr.Agr.Sci, State University of Science  
Far Eastern Research Institute of Agriculture of the Russian Agricultural Academy  
**THE POTENTIAL PRODUCTIVITY AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY  
OF VARIETIES OF GRAIN CROPS IN THE MIDDLE AMUR CONDITIONS**

*Analyzes the results of 18-year study of varieties of cereals (oats, spring wheat and barley) in the competitive strain testing for yield potential and ecological resistance to environmental factors in the cultivation area. Found that in difficult soil and climatic conditions of the Middle Amur region to ensure sustainable growth of the quantity and quality of grain crops should be sown varieties with high environmental stability.*

KEYWORDS: CROPS, VARIETIES, YIELD POTENTIAL, ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY, RESISTANCE TO STRESS GRADES, THE AVERAGE YIELD IN CONTRASTING ENVIRONMENTAL CONDITIONS, THE MIDDLE AMUR REGION

Наиболее эффективным средством устойчивого роста величины и качества урожая сельскохозяйственных культур является сорт, сочетающий высокую потенциальную урожайность и экологическую устойчивость и способный наиболее рационально использовать природные ресурсы и техногенные факторы. Ряд исследователей [1-3] считает, что сорт в современном земледелии выступает как самостоятельный и совершенно определенный фактор повышения урожайности. По данным В.С. Шевелухи и А.В. Морозовой (1986), на его долю приходится 35 - 40 % прироста урожайности. Особенно роль сорта возрастает при возделывании в сложных

факторах среды. Поэтому в экстремальных почвенно-климатических и погодных условиях Среднего Приамурья важным приемом повышения урожайности зерновых культур является правильно подобранный сорт. Решающая роль в обеспечении устойчивости роста величины и качества урожая, то есть реализации потенциальной продуктивности сорта, принадлежит экологической устойчивости.

Цель настоящей работы – сравнить различные сорта зерновых культур по уровню потенциальной продуктивности, стабильности и экологической устойчивости в условиях Среднего

Приамурья в зависимости от времени их выпуска в производство.

**Методика.** Исходным материалом для анализа послужили 12 сортов трех зерновых культур (яровая пшеница, яровой ячмень и овес) в питомниках конкурсного сортоиспытания в 1990 - 2008 гг.

Почва опытного участка лугово-бурая, тяжелого механического состава. Содержание гумуса до 4 % и более, реакция среды кислая (рН сол. менее 4,5), гидролитическая кислотность – 10 - 12 мг-экв./100 г почвы, сумма обменных оснований – 15 - 17 мг-экв./100 г почвы, обеспеченность подвижным фосфором – низкая, а обменным калием – высокая и очень высокая.

Гидротермические условия в годы исследований складывались крайне неравномерно. Количество дней с температурами выше 10 °С изменялось от 135 до 161 дня при среднемноголетней норме 142 дня. За этот период накопилось 2505 -2841 °С тепла (среднемноголетняя норма 2469 °С), осадков выпало в пределах 225 - 664 мм (среднемноголетняя норма 424 мм), гидротермический коэффициент составил 0,9 - 2,7 (среднемноголетняя норма 1,7). Исходя из анализа гидротермических условий, в годы исследований 41 % лет были влажными, 42 % – нормальными и 17 % – засушливыми. Оптимальные условия для реализации потенциальной продуктивности сортов зерновых культур сложились в 1998 году, а наихудшие – в 2003 году. Лимитирующим фактором в формировании урожайности были осадки, их крайне неравномерное распределение по периодам вегетации. Так, в 1998 году выпало в период посев-всходы 30 мм осадков, всходы-колошение – 84

мм и колошение-полная спелость – 16 мм, а в 2003 году соответственно 2 мм, 40 мм и 87 мм. Недостаточная влагообеспеченность посевов зерновых в период посев-колошение в 2003 году не позволила реализоваться потенциальной продуктивности сортов зерновых культур в урожае.

Потенциальная продуктивность характеризуется способностью сорта использовать условия окружающей среды как регулируемые, так и нерегулируемые, не выходящие за пределы биологического оптимума, специфического для каждого вида (сорта). Так как полностью оптимизировать условия внешней среды в растениеводстве невозможно, то за потенциальный урожай приняли максимальный биологический урожай, полученный в длительный (не менее 10 лет) промежуток времени.

Абсолютную экологическую устойчивость культивируемых в регионе культур и сортов оценивали по урожаю, полученному в неблагоприятных (экстремальных) условиях, то есть условно за абсолютную экологическую устойчивость приняли минимальную урожайность за продолжительный период времени. Относительную устойчивость сорта определили как отношение минимальной урожайности к максимальной за продолжительный период времени. Устойчивость сортов к стрессу ( $Y_2-Y_1$ ) и среднюю урожайность в контрастных условиях среды ( $(Y_1+Y_2)/2$ ) определяли по уравнениям Россли и Хемблина [4]. В таблицах 1 и 2 сорта расположены по мере их выпуска в производство. Прирост урожайности сортов сравнивается с наиболее «старым» сортом.

Таблица 1

Показатели урожайности зерновых культур в условиях Среднего Приамурья (1990-2007 гг.)

Культура, сорт	Урожайность					
	т/га	прирост %	$Y_2(\min)$	$Y_1(\max)$	реализованный урожай	
					min- max	средний
<b>Овес:</b>						
Сельма	2,43	-	15,1	66,0	0,31-0,74	0,56
Марино	3,47	10,4	11,3	57,8	0,20-0,82	0,60
Амурский утес	3,94	15,1	24,0	59,7	0,40-0,96	0,66
Экспресс	4,12	16,9	23,6	64,0	0,37-0,96	0,64
Тигровый	4,46	20,3	27,5	66,2	0,42-0,99	0,67
<b>Яровая пшеница:</b>						
Монакинка	2,08	-	13,0	32,6	0,40-0,92	0,64
Хабаровчанка	2,60	5,2	14,0	41,1	0,34-0,96	0,63
Зарянка	2,49	4,1	13,5	39,3	0,34-0,92	0,63
Лира 98	2,43	3,5	10,4	39,2	0,26-0,96	0,62
<b>Ячмень:</b>						
Русь	3,03	-	19,3	41,3	0,40-0,73	0,60
Ерофей	3,73	7,0	25,3	56,5	0,45-0,53	0,49
Муссон	3,09	0,6	24,0	41,3	0,58-0,66	0,62

**Результаты исследований.** Исходя из оценки потенциальной продуктивности, наибольшей способностью использовать благоприятные условия окружающей среды Среднего Приамурья из зерновых колосовых культур характеризуется овес, следующие по степени убывания величины потенциальной продуктивности – ячмень и пшеница. Величина потенциальной продуктивности зависит от возделываемого сорта. У овса самый потенциально урожайный сорт – Тигровый, способный формировать до 6,62 т/га зерна. У яровой пшеницы такими характеристиками обладает сорт Хабаровчанка – 4,11 т/га. У ярового ячменя в наибольшей степени условия внешней среды зоны возделывания благоприятствуют реализации урожайных качеств у сорта Ерофей – 5,65 т/га.

В целом по культурам средний прирост урожайности составил у овса 1,04-2,03 т/га; яровой пшеницы – 0,52-0,41 и ячменя – 0,06-0,70

т/га и был обусловлен более высоким генетическим потенциалом новых сортов (табл. 1). Из изучаемых культур урожайность новых сортов оказалась достоверно выше у овса. Наибольший прирост урожайности получен у сортов местной селекции – 15,1-20,3 %. Даже в неблагоприятные годы коэффициент реализации потенциальной урожайности составил 0,37-0,42, в то время как у старых сортов – 0,20-0,31. Заметно менее весомая прибавка урожайности получена у яровой пшеницы и ячменя.

В неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условиях, к которым относятся условия Среднего Приамурья, важнейшим средством реализации потенциальной урожайности культивируемых видов и сортов растений является их экологическая устойчивость или способность противостоять неблагоприятным факторам внешней среды (табл. 2).

Таблица 2

Параметры устойчивости сортов зерновых культур к факторам внешней среды Среднего Приамурья

Культура, сорт	Потенциальная урожайность, т/га	Экологическая устойчивость		$Y_2 - Y_1$	$Y_1 + Y_2/2$
		абсолютная, т/га	относительная, %		
<b>Овес:</b>					
Сельма	6,60	1,51	22,8	-50,9	40,55
Марино	5,78	1,13	19,6	-46,5	34,55
Амурский утес	5,97	2,40	40,2	-35,7	41,85
Экспресс	6,40	2,36	36,9	-40,4	43,8
Тигровый	6,62	2,75	41,5	-38,7	46,85
<b>Яровая пшеница:</b>					
Монакинка	3,26	1,30	39,9	-19,6	22,8
Хабаровчанка	4,11	1,40	34,1	-27,1	27,55
Зарянка	3,93	1,35	34,4	-25,8	26,4
Лира	3,92	1,04	26,5	-28,8	26,6
<b>Ячмень:</b>					
Русь	4,13	1,93	46,7	-22,0	30,3
Ерофей	5,65	2,53	44,8	-31,2	40,9
Муссон	4,13	2,40	58,1	-17,3	32,6

Анализ экологической устойчивости свидетельствует, что потенциально урожайные сорта не всегда способны реализовать свой потенциал в неблагоприятных условиях. При фактически равной потенциальной урожайности у овса сортов Сельма и Тигровый наибольшей экологической устойчивостью обладает сорт Тигровый, его минимальный урожай превышает на 0,35-1,62 т/га другие возделываемые сорта в конкурсном сортоиспытании.

Высокий урожайный потенциал яровой пшеницы Лира-98 не реализовывается в неблагоприятных условиях среды. По результатам исследований, у яровой пшеницы более высокая абсолютная экологическая устойчивость у сортов Хабаровчанка и Зарянка. У ячменя наиболее устойчивым является сорт Муссон: относительная устойчивость достигает 58,1%.

Уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания отражает разность между минимальной и максимальной урожайностями ( $Y_2 - Y_1$ ), которая имеет отрицательный знак. Чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и шире диапазон его приспособительных возможностей [5]. Относительно высокую устойчивость к неблагоприятным факторам среды из новых сортов показали у овса - Амурский утес и Тигровый, яровой пшеницы – Зарянка и ячменя – Муссон.

Показатель  $Y_1 + Y_2/2$  отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и благоприятных) условиях и характеризует его адаптивные способности. Чем выше степень соответствия между генотипом сорта и различными факторами среды, тем выше этот показатель.

В наших исследованиях у всех культур новые сорта имели более высокую среднюю урожайность в контрастных условиях, чем старые. Сравнительно лучше в этом плане выглядели новые сорта овса, которые отличались более высокой урожайностью в неблагоприятные годы (табл. 2).

Таким образом, в экстремальных почвенно-климатических и погодных условиях Среднего Приамурья с целью обеспечения устойчивого роста величины и качества урожая зерновых культур необходимо высевать сорта зерновых культур, обладающих высокой экологической устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Это, в первую очередь, новые сорта селекции ДальНИИСХ: овес сорта Тигровый и нового сорта Премьер, ячмень сорта Муссон и нового сорта Казьминский, яровая пшеница Хабаровчанка и Зарянка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жученко, А.А. Экологическая генетика

культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А.А.Жученко. – М.: ООО Агрорус, 2004. – Т.1. – 688с. – Т.2. – 1153с. (688-1153).

2. Деева, В.П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растение: Физиологические основы / В.П. Деева, З.И. Шелег, Н.В.Санько. – М.: Наука и техника, 1988. – 255с.

3. Шевелуха, В.С. Закономерности и пути управления формированием зерна злаков / В.С. Шевелуха, А.В. Морозова. – М.: Колос, 1986. – 54с.

4. Rossielle A.A., Hamblin J. Theoretikal aspects of selechion for yield in stress and non-stress environments // Grop Sci. 1981. 21. № 6.

5. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур /А.А. Гончаренко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. - №6. – С. 49-53.