

УДК 633. 1: 631.5 ДВ +631.45

Асеева Т.А., к.с.-х.н., ДВНИИСХ, Карачёва Г.С., к.с.-х.н., ДВНИИСХ  
**ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВЫХ  
КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

*Наибольшей адаптивностью к почвенно-климатическим условиям Среднего Приамурья из зерновых культур обладает овёс. Ежегодный сбор урожая обеспечивает возделывание сортов местной селекции. Основными приёмами, повышающими адаптивный потенциал зерновых культур, являются сроки посева и нормы высева семян.*

Одной из актуальных задач в области производства растениеводческой продукции в современных условиях хозяйствования является повышение продуктивности пахотных угодий. В комплексе мер по решению данной задачи особое место принадлежит правильному учёту и рациональному использованию агроклиматических ресурсов региона и вопросам идентификации степени адаптивности и устойчивости сельскохозяйственных культур к изменениям внешней среды. Известно, что чем хуже условия внешней среды, тем большее значение приобретает соответствие культуры (сорта) агроэкологической нише [1].

Земледелие Приамурья развивается в специфичных, не имеющих аналогов в Российской Федерации почвенно-климатических и погодных условиях, обусловленных муссонным характером климата. Зимой здесь господствуют холодные и сухие ветра, дующие с материка, а летом область высокого давления перемещается на Тихий океан, откуда ветер приносит много осадков. Зима суровая, малоснежная и продолжительная, средняя температура января  $-16...-24^{\circ}\text{C}$ , земля промерзает на 2,5-3 метра. Весна холодная с неустойчивой погодой. Лето сухое в первой половине и дождливое во второй. Средняя температура июля равна  $+18...+20^{\circ}\text{C}$ . За вегетационный период накапливается  $2400-2600^{\circ}\text{C}$  [2]. При среднемноголетней годовой норме осадков 690 мм 19% приходится на холодное время года, 27% - на апрель-июнь и 54% на июль-сентябрь.

Почвы маломощные (гумусовый слой 14-22 см), тяжело- и среднесуглинистые,

подстилаются на глубине 28-80 см тяжёлыми, слабой водопроницаемости (0,1-0,3 мм/сут.) глинами. Во второй половине мая – начале июня потери влаги из корнеобитаемого слоя из-за сильных ветров и высоких дневных температур могут достигать 7-12 мм/сут. при среднемесячной норме осадков в это время 35-40 мм. Вследствие этого, в период кушения зерновых культур почти ежегодно наблюдается почвенная, а в иные годы в первой половине июля и воздушная засухи. Поэтому возделывание зерновых культур в зоне Приамурья сопряжено с большими трудностями.

Исходя из того, что все реакции растений, которые способствуют росту величины и качества урожая, считаются адаптивными, мы изучили влияние гидротермических условий в отдельные периоды вегетации растений, почвенных условий, сроков посева, нормы высева семян и сорта на урожайность зерновых культур.

#### Методика исследований

Степень адаптивности к почвенно-климатическим условиям зерновых культур и сортов изучали в длительных стационарных опытах в полевом севообороте, заложенном в 1963-1965 гг. на типичных тяжелосуглинистых почвах Среднего Приамурья. Полевые опыты проводились в полном соответствии с «Методикой полевого опыта» (Доспехов, 1982). В опытах изучалось влияние различных параметров почвенного плодородия ( $\text{pH}_{\text{сол}}$ ,  $\text{pH}_{\text{вод.}}$ ,  $\text{Hг}$ ,  $\text{N-NO}_3$ ,  $\text{N-NH}$ ,  $\text{K}_{20}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ca}_{\text{обм}}$ ,  $\text{Mg}_{\text{обм}}$ ,  $\text{Al}_{\text{обм}}$ ,  $\text{Mn}_{\text{обм}}$ , влажность пахотного горизонта в

основные фазы роста и развития культуры, ГТК по периодам вегетации) на рост и развитие культур, и их продуктивность.

В 1998-2000 гг. для изучения влияния нормы высева новых районированных и перспективных сортов овса: Амурский Утёс, Экспресс. Тигровый и линия 544-92 (Премьер) были заложены опыты по типу контрольного питомника с площадью делянки 4 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности. Предусматривались варианты с нормой высева от 1,5 до 7,5 млн. всхожих зёрен на гектар, т.е. высевали с интервалом в один миллион зёрен. В 1999 году вариант с самой низкой нормой был исключён ввиду его неперспективности. Опыты были размещены в селекционном севообороте после картофеля. Посев проводили в оптимальные сроки сеялкой ССФК-7. Изучалось четыре срока сева. Первый срок был максимально ранним (при наступлении спелости почвы), последующие - через 7-9 дней.

Результаты исследований

Объективную оценку влияния почвенных и погодных условий на формирование урожая зерновых культур в условиях Среднего Приамурья мы получили при обобщении результатов исследований длительного полевого опыта. На экспериментальном участке наиболее высокую и стабильную урожайность по годам формирует овёс, в среднем за годы исследований она составила 36,0 ц/га. Урожайность ячменя в этих же условиях составила 31,0 ц/га, яровой пшеницы – 18,0 ц/га. У овса за счёт лучших и хороших земель получено 79% валового урожая, у яровой пшеницы – 60%, а у ячменя – только 34%.

Результаты корреляционного анализа агрохимических показателей в пределах одного и того же стационарного опыта показали, что в почве под овсом устанавливается средняя положительная связь между нитратным азотом, подвижным фосфором и обменным калием (0,526...0,572), что имеет огромное значение для стабилизации пищевого режима овса. Высокой информативностью обладает такой

показатель как гидролитическая кислотность. Она положительно связана с нитратным азотом, подвижным фосфором и обменным калием (0,522; 0,764; 0,717 соответственно), причём с двумя последними – тесная. Гидролитическая кислотность, как и положено, имела отрицательную среднюю связь между рН<sub>сол.</sub> и рН<sub>вод.</sub> Не было установлено связи между гидролитической кислотностью и обменными основаниями, которые слабо влияли и на пищевой режим почвы. Высокой информативной способностью обладали обменные формы алюминия и марганца (1н KNO<sub>3</sub> вытяжка). Не исключено, что способность овса использовать малоплодородные почвы, связана с отмеченным выше характером почвенных процессов, возникающих в ней под его непосредственным воздействием.

В почве под яровой пшеницей, как и под овсом, устанавливается средняя положительная связь между основными элементами питания (0,662...0,685). Гидролитическая кислотность и алюминий менее информативны, что обусловлено, скорее всего, тем, что соединения подвижного алюминия во многом определяют величину гидролитической кислотности. Амфотерное поведение алюминия объясняет и отсутствие чёткой взаимосвязи между гидролитической кислотностью и обменными основаниями.

В почве под ячменём, в отличие от предыдущих зерновых культур, отсутствует устойчивая взаимосвязь между элементами питания. Коррелируют друг с другом только обменная, актуальная и гидролитическая кислотности, а с первыми двумя и обменный кальций. Возможно, что ячмень в отличие от овса и яровой пшеницы, не способен инициировать благоприятную для себя направленность сезонного почвообразовательного процесса, в связи с чем и определяется у него исключительно высокая требовательность к почвенному плодородию.

На основе полученных корреляционных зависимостей можно заключить, что наибольшей адаптивностью обладают те культуры, которые усиливают или не нарушают в почве взаимосвязь процессов и свойств, благодаря чему для мобилизации плодородия не требуются радикальные антропогенные воздействия. Этим требованиям в условиях Среднего

Приамурья в наибольшей степени отвечает овёс, так как он полнее использует почвенные ресурсы.

Анализ гидротермических условий региона в отдельные периоды вегетации зерновых культур показал, что величина урожая зерна определяется погодными условиями не в целом за вегетацию, а в отдельные её периоды (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между урожаем яровой пшеницы и гидротермическими условиями по периодам вегетации

Периоды вегетации	Гидротермические условия		
	$\Sigma t, C^0$	$\Sigma$ осадков, мм	ГТК
Посев-кущение	-0,390	0,124	0,194
Кущение-колошение	0,489	-0,151	-0,418
Колошение-воск. спелость	-0,377	-0,477	-0,392
Посев-воск. спелость	-0,077	-0,417	-0,406

Множественный коэффициент корреляции 0,88.

Множественный коэффициент детерминации 0,77.

Это дало нам основание заключить, что условия муссонного климата с приуроченностью основного количества осадков к июлю-августу не благоприятствуют реализации потенциальной продуктивности зерновых культур в условиях Среднего Приамурья, поэтому исключительно важное значение для получения стабильных урожаев зерновых культур имеют сроки посева.

В своих исследованиях по яровой пшенице инорайонной и зарубежной селекции мы подтвердили явное преимущество ранних перед поздними сроками посева. При поздних сроках (третий и четвертый), вегетационный период сокращался на 12-15 дней, в том числе за счет периода посев-всходы на 7-8 дней, всходы-кущение на 4-5 дней. Продолжительность прохождения фаз роста и развития яровой пшеницы определялась, в первую очередь, среднесуточными температурами воздуха и количеством

осадков. С повышением среднесуточных температур воздуха, что характерно для поздних сроков посева, продолжительность межфазного периода посев-кущение составляла 22-34 дня. При ранних сроках посева, когда температура воздуха не превышала среднесуточные показатели, он продолжался 36-44 дня.

Полевая всхожесть возрастала на 5-12% при посеве во второй и последующие сроки в сравнении с первым. Однако урожайность сформировалась более высокой (26,5-28,7 ц/га) при посеве в первый и второй сроки, она превышала показатели урожайности в третий и четвертый сроки на 3,7-4,9 ц/га. Аналогичные данные были получены в исследованиях по овсу и ячменю.

Чтобы выявить реальные возможности формирования урожая зерновых культур в зоне рискованного земледелия мы провели анализ продуктивности стандартных сортов овса в конкурсном сортоиспытании в зависимости от реальных сроков посева, сложившихся при определенных погодных условиях (таблица 2).

Таблица 2

Урожайность стандартных сортов овса Амурский Утес и Экспресс в зависимости

## от сроков посева в конкурсном сортоиспытании

Амурский Утес								
Годы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Количество осадков, мм	438	387	374	330	627	426	373	563
$\Sigma t, C^0$	2246,3	2101,0	2185,0	2122,3	1986,3	2280,9	2256,5	2159,5
Срок посева	28.04	7.05	5.05	1.05	25.05	19.04	23.04	15.05
Урожайность, ц/га	40,3	31,2	42,9	56,0	26,0	39,5	35,8	29,9
Экспресс								
Годы	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Количество осадков, мм	341	446	456	142	414	323	422	
$\Sigma t, C^0$	2342,2	2194,4	2312,8	2307,8	2182,5	2289,6	1973,4	
Срок посева	7.05	24.04	26.04	24.04	25.04	23.04	13.05	
Урожайность, ц/га	57,7	39,6	31,7	52,0	27,2	25,2	42,9	

Почвенно-климатические условия Хабаровского края позволяют сформировать овсу урожай зерна от 25,2 до 57,7 ц/га. Оптимальными сроками посева следует считать период с 20 апреля по 10 мая.

Из-за резких отличий почвенно-климатических условий Среднего Приамурья от таковых в основных зерносеющих районах Европейской части РФ ежегодные урожаи здесь могут обеспечивать только сорта зерновых

культур местной селекции, так как они в большей степени адаптированы к условиям возделывания. Если средняя урожайность районированного в 1980-1989 г. сорта овса Марино (Голландия) за весь период исследований составила 29,9 ц/га, то сорта селекции института имели значительно большую урожайность. Амурский Утёс – 38,7 ц/га, Экспресс – 38,6, Тигровый – 44,7 и перспективный сорт Премьер – 45, 1 ц/га (табл. 3).

Таблица 3

## Урожайность районированных и перспективных сортов селекции института

Сорт	Урожайность в годы исследований, ц/га									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Средняя
Амурский Утёс	57,7	39,6	31,7	52,0	27,2	22,6	40,2	13,8	47,5	38,7
Экспресс	55,3	32,8	33,6	56,7	28,8	25,2	42,9	15,4	43,3	38,6
Тигровый	66,2	46,4	38,7	65,6	29,0	27,5	46,8	17,7	46,8	44,7
Линия 544-92 (Премьер)	64,7	47,5	40,5	64,4	23,3	-	50,4	18,5	50,4	45,1

Величина урожая зерновых культур в условиях Приамурья при всех равных агротехнических приёмах в значительной степени зависит от густоты посева, определяемой нормой высева.

Благоприятные условия в годы исследований позволили выявить индивидуальные генотипические свойства сортов и проследить их потенциальную продуктивность в зависимости от изменения

нормы высева семян. Если создаются худшие условия по влагообеспеченности, температурному режиму, влияющими на пищевой режим почвы, происходит снижение урожая. Таковыми были 1999 и 2000 годы, в которых урожайность была ниже на 35-45% по отношению к 1998 году с оптимальными условиями возделывания.

Таблица 4

Влияние нормы высева на урожайность овса, ц/га (среднее за 1998-2000 гг.)

Сорт	Норма высева, млн.шт./га					
	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
Амурский Утёс	34,9	39,1	40,7	42,9	41,9	42,4
Экспресс	33,9	35,0	41,3	43,5	41,0	39,6
Тигровый	40,1	44,5	44,4	49,4	47,3	45,5
Линия 544-92 (Премьер)	47,0	48,7	50,7	48,4	49,0	44,9

Таким образом, целесообразность возделывания той или иной культуры определяется величиной урожайности. Наибольшей адаптивностью к почвенно-климатическим условиям Среднего Приамурья из зерновых культур обладает овёс. Ежегодный сбор урожая обеспечивает возделывание сортов местной селекции. Основными приёмами, повышающими адаптивный потенциал зерновых культур, являются сроки посева и нормы высева семян.

Посев зерновых культур в период с 20 апреля по 10 мая с рекомендованной нормой высева семян для каждого сорта позволяет максимально реализовать потенциал урожайности каждой культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жученко, А.А. Экологическая тематика культурных растений и проблемы агроферры (теория и практика) / А.А. Жученко. – М. ООО «Изд. Агрорус», 2004.- Т. 1. 698 с.

2. Сверлова, Л.И. Сельхоз. Оценка продуктивности климата Восточной Сибири, Дальнего Востока и трассы БАМ для ранних яровых культур. / Л.И. Сверлова – Л. «Гидрометеиздат», 1980.- 182 с.

