

ПОТЕНЦИАЛ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ЧЕРНОЗЕМАХ ЦЧЗ

*И.Г. ПЫХТИН, доктор сельскохозяйственных наук
А.С. ГОСТЕВ, аспирант
ВНИИЗиЗПЭ*

В последние годы в практике сельскохозяйственного производства получили широкое распространение технологии возделывания зерновых культур разного уровня интенсивности. К сожалению, условия их наиболее эффективного применения, возможный потенциал и ресурсное обеспечение не обоснованы достаточно хорошо.

Можно игнорировать экстенсивные технологии или рекомендовать к широкому применению интенсивные и высокие для хозяйств, не имеющих достаточных материальных ресурсов, в обоих случаях решение будет ошибочным. Нельзя не замечать и того, что на современном этапе господствующее положение во многих регионах занимают экстенсивные и нормальные техно-

ческих приемов, которые можно отнести к нормальному типу технологий.

Анализ полученных данных показывает, что потенциал экстенсивной технологии выращивания озимой пшеницы на типичных черноземах, при условии своевременного и качественного проведения всех предусмотренных операций колеблется в пределах 23,0...27,0 ц/га (табл. 1).

Наиболее примечателен тот факт, что место размещения посевов культуры на агроландшафте в таком случае не всегда имеет существенное значение. Объясняется это исключительно условиями зимовки и характером поступления солнечной радиации в отдельные периоды развития растений. Например, в 1988 г. из-за прохладной погоды во время созревания пшеницы в наилучшем положении оказались посевы на склоне южной экспозиции. Они не полегли и урожайность приблизилась к величине этого показателя на водоразделе.

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы при использовании технологий разного уровня интенсивности, ц/га

Экспозиция склона	Технология	Годы					Статистические характеристики		
		1988	1992	1996	2000	2004	\bar{x}	τ	V
Северная	экстенсивная	9,4	44,8	11,4	23,6	25,5	23,0	-0,4	30,8
	нормальная	31,6	46,4	31,7	35,0	31,8	35,4	-0,6	9,0
Водораздел	экстенсивная	35,4	42,6	14,4	23,9	19,1	27,0	-0,6	21,6
	нормальная	38,7	48,8	20,7	44,3	21,6	34,8	-0,6	18,7
Южная	экстенсивная	30,8	42,7	12,7	16,6	31,5	27,0	-0,4	22,6
	нормальная	41,0	45,0	29,0	34,0	29,3	35,6	-0,6	10,0

HCP_{05} : для условий погоды — 6,0 ц/га, для технологий — 3,8 ц/га, для места размещения — 4,6 ц/га

логии выращивания зерновых со всеми присущими им положительными и отрицательными свойствами. Поэтому вопросы оптимального использования таких технологий вполне актуальны. Получить частичный ответ на них можно, проанализировав результаты многолетнего многофакторного полевого эксперимента ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии. В опыте с 1984 г. изучается несколько вариантов выращивания культур по явно экстенсивным технологиям (четырехпольный плодосменный севооборот без гербицидов, органических и минеральных удобрений) с минимальным набором агротехнических приемов. Есть также варианты с возделыванием культур в зернопаропропашном севообороте с использованием оптимальных доз минеральных удобрений и, естественно, с большим набором агротехни-

Степень реализации такой технологии составила 60 %, то есть в трех случаях из пяти.

Несколько иные результаты получены при выращивании ячменя (табл. 2).

Потенциал экстенсивной технологии возделывания этой культуры на склонах колебался в пределах 25,0 ц/га, а на водоразделе достигал 31,0 ц/га. Вероятность получения такой урожайности на водоразделе составляла 66 % (четыре года из шести), а на склонах — 50...66 %. Существенное снижение сбора зерна возможно один раз в шесть лет. С такой же частотой можно ожидать и увеличения продуктивности посевов ячменя на 15 ц/га.

Применение нормальной технологии способствовало достоверному повышению урожайности зерновых культур. Прибавки урожая озимой пшеницы на

Таблица 2. Урожайность ячменя при использовании технологий разного уровня интенсивности, ц/га

Экспозиция склона	Технология	Годы						Статистические характеристики		
		1986	1990	1994	1998	2002	2006	\bar{O}	τ	V
Северная	экстенсивная	22,8	31,2	30,0	8,1	30,5	29,0	25,3	-0,6	15,8
	нормальная	38,8	47,8	36,3	22,7	40,5	35,0	37,0	-0,6	9,9
Водораздел	экстенсивная	36,1	45,0	31,8	18,2	30,5	25,3	31,2	-0,7	13,1
	нормальная	42,6	50,2	35,0	25,6	56,2	33,8	40,7	-0,7	12,4
Южная	экстенсивная	26,0	41,0	30,1	12,7	18,9	21,5	25,2	-0,6	17,5
	нормальная	40,0	46,1	30,1	14,6	31,6	26,3	31,5	-0,6	15,5

HCP_{05} : для условий погоды — 5,0 ц/га, для технологий — 2,9 ц/га, для места размещения — 3,6 ц/га

склонах составили 8,6...12,4 ц/га, на водоразделе — 7,8 ц/га, ячменя — соответственно 6,3...11,7 и 9,5 ц/га. Это явно свидетельствует в пользу нормальных технологий, хотя они тоже не лишены ряда недостатков.

Статистический анализ показал, что в случае использования экстенсивных технологий варьирование урожайности озимой пшеницы и ячменя по годам достаточно высокое 13,1...30,8 %. При этом явно просматривается тенденция к снижению продуктивности в последующих ротациях севооборотов. Коэффициент Кендзла во всех случаях оставался довольно низким (-0,4...-0,7 ед.).

При нормальных технологиях варьирование урожайности зерновых уменьшается до 9,0...15,5 %, хотя общая тенденция к понижению сохраняется. Таким образом, размещение по лучшим предшественникам и внесение небольших доз минеральных удобрений ещё не решет всех проблем устойчивого производства, но уже несколько стабилизирует ситуацию.

Положительные аспекты нормальной технологии — довольно высокая окупаемость действующего вещества внесенных удобрений и существенное улучшение качества продукции. Так, прибавка урожая пшеницы от 1 кг удобрений в нашем опыте составила в среднем по всем экспозициям 8,7 кг, ячменя — 10,2 кг, что в 2 раза выше нормативов. Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы в годы наблюдений колебалось в пределах 25,9...27,3 % (второй класс), в то время как по экстенсивной технологии оно не превышало 23,0...23,6 %.

Наиболее примечательными оказались результаты дисперсионного анализа.

Основное варьирование (дисперсия) урожайности культур, как и следовало ожидать, было связано с метеоусловиями (54,6...57,1 %). Довольно высоким оказалось влияние уровня интенсивности технологий (в пределах 19 %) и меньше всего она зависела от места размещения на ландшафте.

Согласно результатам исследований были определены нормативы продуктивности озимой пшеницы и ячменя, возделываемых по экстенсивной и нормальной технологиям на типичных чернозёмах Центрально-Черноземного региона со средним уровнем эффективного плодородия (табл. 3).

Естественно, возникает вопрос, как выращивание такого урожая в течение длительного промежутка времени отражается на плодородии почвы. Сопос-

Таблица 3. Нормативы продуктивности озимой пшеницы и ячменя, возделываемых по различным технологиям

Культура	Место на рельефе	Продуктивность, ц/га	
		экстенсивная	нормальная
Озимая пшеница	Склоны северной и южной экспозиции	25,0	35,5
	Водораздел	27,0	35,0
Ячмень	Склоны северной и южной экспозиции	25,0	34,0
	Водораздел	31,0	40,0

тавление некоторых агрохимических показателей перед закладкой опыта (1984 г.) и через 20 лет позволяют в какой-то мере ответить на него (табл. 4).

Прежде всего, обращает на себя внимание повсеместное уменьшение содержания гумуса по всем вариантам с экстенсивными технологиями. В среднем оно составило 0,9 %, или 0,04 % в год. Характерно, что внесение небольших доз минеральных удобрений в нормальных технологиях тоже не способствовало его сохранению, хотя, безусловно, в этом случае в почве накапливалось больше пожнивно-корневых остатков. Концентрация гумуса здесь сократилась на 0,7 %. Можно предположить, что отчасти это обусловлено ошибкой определения, но, на наш взгляд, основная причина — наличие в структуре посевых площадей черного пара и отсутствие органических удобрений. Следовательно, нормальные технологии выращивания зерновых, базирующиеся на минеральной системе удобрений, не обеспечивают стабилизацию и пополнение содержания гумуса в почве.

Использование экстенсивной технологии в исследуемый период вело к повышению кислотности почвы, уменьшению концентрации щелочно-гидролизуемого азота, подвижных форм фосфора и калия. Более значимые изменения величин этих показателей произошли под воздействием нормальной технологии. Внесение небольших доз минеральных удобрений устойчиво повышало кислотность почвы, содержание подвижных форм фосфора и калия.

В целом следует признать, что экстенсивные технологии вели к постепенному убыванию эффективного плодородия почвы и, следовательно, с этой точки зрения их можно рекомендовать производству только на определенных условиях.

Таблица 4. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы в многофакторном опыте

Показатель	1984 г.			2004 г.					
	северный склон	водораздел	южный склон	северный склон		водораздел		южный склон	
				I*	II	I	II	I	II
Содержание гумуса, %	6,5	6,6	5,2	5,01	5,63	5,52	5,69	5,05	4,88
pH _{KCl}	5,7	6,5	7,4	5,5	5,3	5,8	5,9	7,4	7,3
Нг, мг.-экв	3,8	2,5	0,6	3,6	5,2	3,1	3,4	0,5	0,5
Сумма обменных оснований, мг.-экв	31,0	32,3	37,9	—	—	—	—	—	—
Содержание, мг/100 г почвы:									
щелочно-гидролизуемого азота	18,0	19,0	16,0	18,0	18,6	18,2	18,5	15,7	15,0
подвижного фосфора	9,3	16,8	11,6	9,2	15,0	11,9	17,4	11,1	15,9
подвижного калия	8,8	11,7	9,2	8,2	11,4	8,4	10,1	9,8	10,8

Примечание: I — экстенсивная технология; II — нормальная технология

Сопоставление энергоемкости технологий показало, что для реализации экстенсивной затрачивается 7100...7800 МДж/га, нормальной с учетом ухода за черным паром — 10700...11700 МДж/га. Коэффициент энергетической эффективности для ячменя и пшеницы соответственно составляет 6,7...5,4 и 6,0...5,0 ед.

Результаты проделанных исследований позволяют сделать следующие выводы:

в ЦЧЗ на различных типах черноземов при среднем уровне их эффективного плодородия, своевременном и качественном проведении всех агротехнических приемов экстенсивные технологии способны обеспечить урожайность озимой пшеницы на уровне 23,0...27,0 ц/га, ячменя — 25,0...31,0 ц/га. Основные их недостатки — неизбежное уменьшение плодородия почвы из-за некомпенсированного выноса питательных веществ и довольно высокая ($V=25,0\ldots15,5\%$) степень варьирования продуктивности посевов этих культур по годам;

обоснованный норматив урожая зерновых, возделываемых в таких условиях по нормальным технологиям — 35...40 ц/га. Они более устойчивы по величине этого

показателя ($V=12,6\%$), оптимально энергоемки (не более 12000 МДж/га), отличаются очень высокой окупаемостью единицы внесенного минерального удобрения (8,7...10,2 кг зерна на 1 кг NPK), обеспечивают получение во все годы озимой пшеницы с содержанием клейковины 26...27 % и ячменя с белковостью не более 11 %;

нормальные технологии не способны стабилизировать содержание органического вещества в почве, если они формируются на чисто минеральной системе удобрения. При использовании поверхностных безотвальных основных обработок почвы, ограниченном применении минеральных удобрений на черноземах со средним и повышенным уровнем эффективного плодородия такие технологии можно с полным основанием относить к малоэнергоемким и широко применять в производстве;

потенциала нормальных технологий вполне достаточен для ведения рентабельного зернового производства, однако наиболее эффективно их применение на фоне интенсивных технологий возделывания пропашных культур в севообороте.

СОЗДАНИЕ РАННЕСПЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ МЕТОДОМ РЕКУРРЕНТНОГО ОТБОРА ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ

А.В. ГУЛЬЯШКИН

А.Е. МЕДВЕДЕВ

Северокубанская СХОС КНИИСХ

Кукуруза — одна из главных зернофуражных культур в мировом сельскохозяйственном производстве. Сегодня в связи с возрождением животноводства и птицеводства в Российской Федерации возникает необходимость в увеличении площади ее посевов как на зерно, так и на зелёную массу.

Создание раннеспельных гибридов этой культуры в нашей стране приобретает особенно большое значение в связи с ее продвижением в северные районы возделывания. Появление таких гибридов, обладающих высокой продуктивностью, надежно созревающих при коротком безморозном периоде, позволит увеличить объемы производства зерна кукурузы в России, а также в значительной степени сэкономить энергоресурсы на его послеуборочную доработку [1].

При селекции кукурузы огромное внимание уделяется исходному материалу. Сегодня ученые располагают ограниченным числом раннеспельных высоко-продуктивных линий этой культуры. При создании исходного материала целесообразно использовать максимально возможное сочетание продуктивности позднеспельных зубовидных форм и раннеспельности ультратранних кремнистых форм кукурузы. Объединение их в одном генотипе должно обеспечить получение исходного материала для создания линий, наследующих эти признаки [2...4].

Свои исследования мы проводили, начиная с 2002 г., на Северокубанской сельскохозяйственной станции Краснодарского НИИСХ. На начальном этапе исследований было создано несколько различных по генетическому происхождению и группам спелости многолинейных популяций. Все они получены на основе ультратраннеспельных кремнистых линий из Сибири и Дальнего Востока и позднеспельных линий с высокой ОКС, относящихся к гетерозисным группам Айодент, Рэйд и Ланкастер.

Дальнейшая работа заключалась в самоопылении популяций и отборе лучших рекомбинантов на раннеспельность и продуктивность. При браковке учитывалась устойчивость растений к болезням и вредителям. Во время обмолота селекционного материала удалялись все не кондиционные початки (небольшой размер, щуплое зерно, малое число рядов зёрен и др.).

Из-за большого числа популяций самоопылению подвергалось также огромное количество растений. После двух лет самоопыления из десяти популяций даже при жёсткой браковке было получено несколько сотен рекомбинантов. Для упрощения дальнейшей селекционной работы мы провели их тестирование в S_2 . Всего этой процедуре подвергли более трёхсот рекомбинантов. Тестирование линий на столь раннем этапе позволило сократить объёмы селекционной работы и в дальнейшем, поскольку семьи, показавшие низкую комбинационную способность, были также исключены.

В качестве тестеров использовались 9 простых гибридов и 15 линий различных групп спелости и ге-