

Таким образом, полученные данные по изучению эффективности возделывания смешанных посевов суданской травы с рапсом, редькой масличной, горохом и викой яровой показали, что лучшим компонентом к суданской траве как по формированию урожайности зеленого корма, так и по содержанию переваримого протеина в нем оказалась редька масличная при соотношении норм высева 50 на 50%. Урожайность зеленой массы была сформирована на этом варианте в среднем за три года 62,9 т/га.

#### Библиографический список

1. Ведомственные целевые программы «Развитие мясного и молочного скотоводства в Алтайском крае» от 12.03.2009 г. № 85, 86 // Алтайская правда. – № 80 от 21 марта 2009 г.

2. Концепция развития кормопроизводства в Алтайском крае / под общ. ред. акад. Российской академии естественных наук, проф. В.П. Ширина. – Барнаул, 2000. – 62 с.

3. Бенц В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика. – Новосибирск, 1996. – 225 с.

4. Соловьев Б.Ф. Суданская трава – высокопродуктивная культура. – М.: Колос, 1974. – 111 с.

5. Шукис Е.Р. Оценка традиционных и новых сортов кормовых культур на Алтае и особенности их селекции и семеноводства/ РАСХН. Сибирское отделение АНИИЗиС. – Новосибирск, 2001. – 148 с.

6. Олешко В.П., Яковлев В.В., Шукис Е.Р. Полевое кормопроизводство в Алтайском крае: состояние проблемы и пути их решения: монография. – Барнаул: Азбука, 2005. – 319 с.

7. Сумачакова А.Н. Поливидовые посевы на зеленый корм в Низкогорье Алтая // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. 4-й Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2009. – Кн. 2. – С. 178-180.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 223-226.



УДК 504:631

**Н.Ш. Сулейменова,  
М.А. Мазиров,  
И.К. Райымбекова**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПРИЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ ФИТОСАНИТАРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

**Ключевые слова:** соя, сорняк, севооборот, предшественник, засоренность, экологическая безопасность, урожайность, агрофитоценоз, бессменный посев.

#### Введение

Важнейшим направлением современного земледелия юго-востока Казахстана является разработка научных основ производства экологически чистой и конкурентоспособной продукции сельскохозяйственного производства.

Переход аграрного сектора на рыночные отношения потребовал существенные изменения принципов ведения сельского хозяйства и в частности земледелия юго-востока Казахстана. Рынок жестко требует от любого товаропроизводителя строго руководствоваться в своей деятельности рыночной конъюнктурой, чтобы обеспечить прибыльное хозяйствование. В этой связи кардинально изменился подход земледельцев к технологиям возделывания сельскохозяйственных

культур. Во многих хозяйствах приемы технологии упрощаются, а зачастую не выполняются, в том числе и меры борьбы с сорными растениями, вследствие чего складываются реальные условия повышения засоренности полей.

Многими учеными доказано, что одним из важных направлений повышения культуры земледелия является эффективная защита посевов от сорняков, без которой высокая засоренность посевов сельскохозяйственных культур выступает как фактор дестабилизации отрасли, снижая эффективное плодородие почвы [1-3].

В результате изменения структуры посевных площадей, увеличения неиспользованных (бросовых) земель, несоблюдения технологии возделывания сельскохозяйственных культур и ограниченности защитных мероприятий сложилась крайне неблагоприятная (тяжелая) фитосанитарная обстановка. Практически повсеместно наблюдается засоренность посевов сорняками, в том числе

средней и сильной степени более чем на половине посевных площадей пашни [4].

В связи с этим состояние засоренности полей и поиск путей регулирования сорных компонентов в агрофитоценозах можно считать одной из важнейших, актуальных и региональных проблем, первоочередных для науки и практики сельскохозяйственного производства республики.

На современном уровне культуры земледелия юго-востока Казахстана применяемая агротехника и ограниченные возможности химической защиты посевов культур от вредных организмов и сорняков не обеспечивают оптимальное фитосанитарное состояние полей. Состояние засоренности полей плачевное. Потенциальная засоренность полей год за годом увеличивается, достигая громадных величин, превышающих наибольший уровень классификации засоренности почвы (более 50 млн шт. семян на 1 га) семенами сорняков.

Такая обстановка обусловлена их биологическими особенностями, обеспечивающими адаптацию к любым экологическим условиям на полях. Кроме того, большая плодовитость сорняков, долговечность и их пролонгированное прорастание создают предпосылки для образования громадного запаса семян в почве, ежегодно пополняемого новым их «урожаем».

Таким образом, высокая потенциальная засоренность полей малоуязвима для применяемых агротехнических приемов на юго-востоке Республики Казахстан и гарантирует засоренность полей на много лет, где недобор урожая сельскохозяйственных культур достигает до 30-50% [1-3].

Сложившаяся обстановка в земледелии республики требует безотлагательного решения этой острой проблемы, которое должно трансформироваться в систему регулирования численности вредных организмов и сорняков с учетом биоценологических взаимодействий компонентов агрофитоценозов. Оптимизация фитосанитарного состояния посевов и снижения вредоносности сорняков может быть достигнута: за счет гибкого маневрирования структурой пашни; культурооборотом, т.е. чередованием культур; долей чистого пара; обработкой почвы, сроками и нормами высева семян; применением ловчих культур; использованием экологически безопасных биологических и химических средств нового поколения. В решении этой проблемы нами были изучены экологические безопасные приемы, обеспечивающие стабилизацию фитосанитарного состояния посевов, энергосбережение, а также повышение агроэкономической эффективности в условиях орошаемого земледелия юго-востока Казахстана.

### Материалы и методы

В Республике Казахстан земледелие юго-восточной части представлено как богарное, орошаемое и горное, расположенное на предгорных и горных долинах Тяньшаньской горной системы.

Нашими исследованиями были охвачены наиболее типичные районы орошаемой зоны лугово-каштановых почв тяжелого механического состава, которая является характерным типом предгорной сазовой полосы. Они имеют темно-каштановую окраску гумусового горизонта, мощность которого достигает 30-40 см, содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,44-2,45%. Климат региона резко континентальный с большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, сумма осадков составляла 540 мм (МС, г. Иссык).

Изучение состава и структуры полевых агрофитоценозов в условиях орошаемого земледелия проводились на посевах ведущих сельскохозяйственных культур зоны – озимой пшеницы, кукурузы на зерно и сои в учебно-опытной станции «Агроуниверситет» Казахского национального аграрного университета (КазНАУ).

Исследования проводились общепринятыми приемами научной агрономии: экспериментом, наблюдением с использованием общеизвестных методик исследований. Объектом исследований явился плодосменный севооборот в стационарном опыте кафедры общего земледелия и растениеводства КазНАУ. Варианты размещены рендомизированным методом. Общая площадь севооборотов составляет 7360 м<sup>2</sup>. Размер делянки 112 м<sup>2</sup> (14,0x8,0 м). Учетная площадь делянки 72 м<sup>2</sup> (7,2x10м).

Для изучения особенности формирования агрофитоценоза проведены маршрутные обследования, количественные учеты проводились в зависимости от площадей обследуемого поля (Либерштейн И.И., Туликов А.М. Методические указания, 1980).

Фенологические наблюдения над культурными и сорными растениями проводили по П.Г. Найдину (М.: Сельхозгиз, 1959); учет структуры, биометрических показателей и качества урожая – согласно «Методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (М.: Колос, 1971).

Математическая обработка урожайности данных – по Б.А. Доспехову (1985), статистическая обработка данных – с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica.

В работе обобщены данные за 2008, 2009, 2010 и 2011 гг.

### Результаты и обсуждение

Результаты исследований при проведении маршрутных обследований производственных посевов и полевых опытов свидетельствуют о широком спектре видового состава сорняков. Учеты засоренности посевов сои показали, что из общего количества сорного компонента сои, включающего 46 видов, относящихся к 10 ботаническим семействам, наиболее широко распространены 25, из которых 8 видов являются доминантами. Характерной особенностью засорения сои является преобладание однолетних сорняков.

В зависимости от складывающихся экологических условий года отмечено преобладание разных групп сорняков. В годы с влажной теплой весной хорошо развиваются однодольные сорняки, при влажной, но прохладной весне однолетние двудольные – марь белая (*Chenopodium album*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), а в засушливые годы преобладали многолетние корнеотпрысковые и корневищные виды. Таким образом, выявлено, что соотношение видового состава сорных фитоценозов на посевах сои формируются в зависимости от складывающихся погодных (температурного режима) и почвенных (водный режим) условий.

В количественном отношении в посевах сои преобладает ограниченное число доминирующих сорняков (8 видов), которые наиболее приспособлены к технологиям возделывания, отличающихся высокой конкурентоспособностью и обилием.

При изучении структуры сорного компонента агрофитоценозов выявлена следующая динамика. В начальные фазы развития сои в течение первого месяца преобладают ранние яровые сорняки. Через месяц после посева, в период ветвления сои, обилие сорняков составляет 193,6 шт/м<sup>2</sup>, в этот период роста и развития сои наибольшее количество сорняков приходится на поздние яровые (42,0%) и многолетние корнеотпрысковые (22,9%), а количество ранних сорняков снижается.

Позже, в фазу цветения, обилие сорняков увеличивается до 247,5 шт/м<sup>2</sup>, где доля ранних яровых составляет всего 17,2%, а затем к созреванию резко снижается до 8,9%, так как они заканчивают вегетационный период. В этот период максимально начинают вегетацию поздние яровые сорняки, такие как паслен черный (*Solanum nigrum*), гибискус вздутый (*Hibiscus trionum*), полынь однолетняя (*Artemisia annua*) и дурман обыкновенный (*Datura stramonium*), и их доля составляет 53,6%. К периоду созревания сои доля их достигает наибольших значений (64,5%) и успевают сформировать семена, рассеяв их до созревания бобов

сои, повышая запас семян сорняков почвы (табл. 1). Данное соотношение агробиологических групп доказывает, что засоренность посева сои имеет смешанный малолетне-корнеотпрысковый тип засоренности, с максимумом обилие сорняков по сравнению с другими культурами, такими как озимая пшеница и кукуруза.

На посевах озимой пшеницы, как предшественник сои, сорный компонент (63 вида из 18 семейств) представлен различными биотипами сорных растений как многолетними (21 видов), так и малолетними (42 вида) одно- и двудольными сорняками.

Несмотря на такое разнообразие флористического состава сорняков, из них только 16 видов были распространены широко. В состав доминантов входят так называемые «сорняки-космополиты», широко распространенные во многих посевах сельскохозяйственных культур. На посевах озимой пшеницы были выделены следующие доминанты, такие как озимые сорняки – пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*), сурепка обыкновенная (*Barlarea vulgaris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), мак-самосейка (*Papaver rhoeas*); яровые – конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), горчица полевая (*Sinapis arvensis*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*), полынь однолетняя (*Artemisia annua*), дымянка аптечная (*Fumaria officinalis*), горец птичий (*Polygonum aviculare*); многолетние – бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop), осот полевой (*Sonchus arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), латук татарский (*Lactuca tatarica*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*). В среднем за годы исследований сорняки-доминанты составляли 98,0-98,8% от общего количества сорняков и 99,3-99,8% от общей массы сорняков в посевах.

Уровень засоренности посевов озимой пшеницы и соотношение основных агробиологических групп и видов сорняков непрерывно изменяется в течение вегетации культуры. В осенний период, от посева до прекращения вегетации озимой пшеницы, ее посева засорены слабо, так как сорняки уничтожаются предпосевной обработкой, а понижение температуры осенью не благоприятствуют прорастанию семян сорняков. После весеннего возобновления озимой пшеницы ее засоренность начинает резко увеличиваться и достигает максимальных значений в фазе колошения культуры как по числу сорняков (164,7 шт/м<sup>2</sup>), так и по их массе (390,2 г/м<sup>2</sup>). Установлено, что в посевах озимой пшеницы в условиях орошения количество сорняков возрастает от весеннего возобновления до колошения культуры от 68,3 до 164,7 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Структура сорного компонента агрофитоценозов  
в условиях орошаемой зоны юго-востока Казахстана

Агробиологические группы сорняков	Доля биогрупп в сорном фитоценозе, %								
	озимая пшеница			кукуруза			соя		
	куще- ние	коло- шение	убор- ка	3-5-й лист	11-13-й лист	спе- лость	ветв- ление	цвете- ние	созре- вание
Многолетние	9,3	12,3	9,3	25,4	24,5	30,3	22,9	21,4	19,8
Малолетние:	91,3	87,7	90,7	74,6	75,5	79,7	77,1	78,6	80,2
в т.ч. ранние яровые	2,0	4,1	1,7	0,6	31,1	27,5	15,7	17,2	8,9
поздние яровые	8,3	32,2	66,1	33,3	41,9	38,9	42,0	53,6	64,5
озимые и зимующие	24,9	18,7	-	-	-	-	-	-	-
двулетние	-	-	-	0,7	2,5	38,3	19,4	7,8	6,8
Обилие сорняков, шт/м <sup>2</sup>	68,3	164,7	89,7	44,3	65,5	78,3	19,4	247,5	108,8
в %	100,0			100,0			100,0		

Доля озимых сорняков в период весенне-го возобновления составляет 24,9% от общего количества сорняков, в фазу колошения их доля снижается от 18,7%, а к периоду уборки зимующие сорняки заканчивают плодоношение и прекращают вегетацию. Наличие в составе агрофитоценоза озимой пшеницы сорных растений, обладающих разными сроками прохождения вегетации, обуславливает их высокую вредоносность в течение всего периода вегетации культуры и снижает эффективность мер борьбы с ними.

Видовой состав сорняков на посевах кукурузы как предшественник сои отличается большим разнообразием. Встречалось 46 видов, относящихся к 16 ботаническим семействам. В сорном сообществе из многолетних сорняков встречаются бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop), осот полевой (*Sonchus arvensis*), латук татарский (*Lactuca tatarica*), выюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), ежевика сизая (*Rubus caesius*), из малолетних – щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), марь белая (*Chenopodium album*), конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), горчица полевая (*Sinapis arvensis*), мак самосейка (*Papaver rhoeas*), дьямянка аптечная (*Fumaria officinalis*), полынь однолетняя (*Artemisia annua*), дурнишник зобовидный (*Xanthium strumarium*), мышей сизый (*Setaria glauca*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), паслен черный (*Solanum nigrum*), канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medicus), очный цвет полевой (*Anagallis arvensis*).

Среди перечисленных сорняков есть представители различных ботанических семейств, агробиологических групп. В количественном отношении преобладает лишь ограниченное число сорняков, наиболее приспособленных к технологии возделывания кукурузы. Эти виды отличаются наибольшей конкурентоспособностью по отношению к растениям кукурузы и наносят наибольший ущерб урожаю. Они доминируют в сорных фитоценозах по численности и уровню раз-

вития биомассы. Среди них отмечались малолетние яровые – марь белая (*Chenopodium album*), горчица полевая (*Sinapis arvensis*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), мышей сизый (*Setaria glauca*), конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), очный цвет полевой (*Anagallis arvensis*), паслен черный (*Solanum nigrum*), многолетние корнеотпрысковые – бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop), осот полевой (*Sonchus arvensis*), выюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), латук татарский (*Lactuca tatarica*).

В среднем за годы исследований в "ядре" сорного фитоценоза сорняки-доминанты составляли в фазе 3-5-х листьев кукурузы 96,3% от общего количества и 87,5% от общей массы сорняков в посевах. Количество сорняков в этот период составляло 14,3 шт/м<sup>2</sup>, а их масса – 71,5 г/м<sup>2</sup>. Уровень засоренности посевов кукурузы, соотношение основных агробиологических групп и видов сорняков изменяется в ходе вегетации культуры. От фазы 3-5-х листьев культуры в ходе вегетации засоренность (44,3 шт/м<sup>2</sup>) увеличивается и достигает максимальных значений в фазе полной спелости, как по числу сорняков (78,3 шт/м<sup>2</sup>). Структура сорного фитоценоза по биогруппам изменялась в течение вегетационного периода. В начале доля ранних яровых сорняков по количеству составляла 40,6%, поздних яровых и корнеотпрысковых – соответственно, 33,3 и 25,4%. К середине вегетации культуры заметного изменения в структуре сорного фитоценоза не наблюдалось. В период созревания кукурузы количество ранних яровых сорняков снизилось до 27,5%, поздних яровых – до 38,9%, доля корнеотпрысковых сорняков, наоборот, увеличилась до 30,3%. Все виды сорняков в этот период проходили фазу созревания и заканчивали вегетацию. Обобщая результаты исследований, следует отметить, что засоренность посевов имеет многовидовой



характер. Отмечается подавляющее преобладание ограниченного числа сорняков, являющихся доминантами сорного фитоценоза, отличающиеся наибольшей конкурентоспособностью по отношению к растениям кукурузы и наносят наибольший ущерб.

Таким образом, многолетние учеты и наблюдения показали, что посевы озимой пшеницы, кукурузы и сои характеризуются высокой засоренностью, при котором обилие сорняков составляет от 68,3 до 247,5 шт/м<sup>2</sup>. При этом для озимой пшеницы характерно преобладание озимых, зимующих и ранних яровых сорняков; для кукурузы – преобладание поздних яровых в начале вегетации и во второй половине поздних яровых и корневищных; для сои – двулетних и поздних яровых сорняков.

Установлено, что преимущественные значения в формировании сорной флоры агрофитоценозов имеют экологические условия местообитания сорняков и погодные условия, складывающиеся в вегетационный период и фитоценотические взаимоотношения сорных растений с культурными. Специфические особенности климата земледельческой зоны юго-востока Казахстана изменяют экологические условия произрастания агрофитоценоза, благодаря чему сорные сообщества отличаются большим видовым разнообразием и высокой плотностью на единицу площади, вызывают потери урожая культур от 23,6 до 69,1% [4].

Наши исследования, проведенные в течение ряда лет в условиях земледелия юго-востока Казахстана, позволили выявить, что для стабилизации структуры агрофитоценозов и подавления численности сорной растительности до безопасного уровня, исключая потери урожая, нами изучен и разработан эколобиологический прием борьбы с сорной растительностью – это научно обоснованное чередование культур.

При этом наибольшее снижение засоренности посевов и почвы достигнута в плодосменном севообороте при орошении, где оптимальные предшественники в агрофитоценозах создают наиболее благоприятные условия, оказывающие положительное влияние на рост, развитие культурных растений и на их конкурентоспособность.

В зависимости от предшественников засоренность посевов изучаемых культур определяется двумя основными факторами:

во-первых, способностью самой культуры подавлять сорные растения, т.е. конкурентоспособностью, во-вторых, особенностями технологии ее возделывания. При изучении засоренности посева сои в плодосменном севообороте выявлено, что на уровень засоренности существенное влияние оказывают оптимальные предшественники (табл. 2).

По лучшим предшественникам сои на ее посевах количество сорняков колеблется в пределах 42 и 58 шт/м<sup>2</sup>, а общая засоренность полей уменьшается по сравнению с бессменными (72,0 шт/м<sup>2</sup>) посевами. Эффективная борьба с сорными растениями наблюдается в поле сои после озимой пшеницы, идущей по пласту многолетних трав, то есть после озимой пшеницы, а также после кукурузы на зерно. Эффективность экологически безопасного агроприема – лучших предшественников в борьбе с сорняками на посевах сои составляет 30,2-41,3%.

Обилие сорняков в севооборотах уменьшается в 2-5 раза, а их масса – в 3-7 раз, чем в бессменных посевах и монокультуре, как было отмечено выше. В результате этого сокращаются репродукционные процессы сорной части агрофитоценоза, в почву поступает меньше семян сорняков, и к концу ротации севооборотов потенциальная засоренность полей снижается от 18,3 до 36,5%.

Снижение уровня засоренности полей изучаемых культур в зависимости от предшественников оказывает существенное влияние на повышение урожайности сои. Урожайность сои на бессменных посевах составляет, соответственно, 20,0 ц/га. При возделывании ее после озимой пшеницы урожайность повышается до 28,3 ц/га, а после кукурузы – до 26,1 ц/га, где прибавка урожайности составляет 30,5-41,5% (табл. 3).

Результаты статистической обработки данных экспериментальных исследований методом дисперсионного анализа дают возможность доказать достоверность полученных результатов, которая в наших исследованиях доказывается уровнем установленной точности проведения опыта, равная 3,17%. Величина существенной разницы между изученными и контрольным вариантом составляет 1,88 ц/га, поэтому все изученные варианты предшественников сои считаются существенными, приемлемыми.

Таблица 2

Засоренность посевов сои в зависимости от приемов возделывания предшественников

Предшественники сои	Обилие сорняков		Эффективность агроприемов в борьбе с сорняками
	количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	в т.ч. многолетних, шт/м <sup>2</sup>	
Бессменный посев	72,0	56,5	-
По озимой пшенице	42,3	14,5	41,3
По кукурузе на зерно	58,2	12,0	30,2

Влияние предшественников на урожайность сои

№ п/п	Предшественники	Урожайность, ц/га	Прибавка	
			ц/га	%
1	Бессменный посев	20,0	-	-
2	Озимая пшеница (идущая по пласту многолетних трав)	28,3	+8,3	+41,5
3	Кукуруза на зерно	26,1	+6,1	+30,5
	НСР <sub>05</sub> , ц/га		1,88	
	Sx, %		3,17	

**Заключение**

В условиях орошения юго-востока Казахстана посевы озимой пшеницы, кукурузы и сои характеризуются высокой засоренностью, при которой обилие сорняков составляет от 68,3 до 247,5 шт/м<sup>2</sup>. В посеве сои преобладает смешанный малолетне-корнеотпрысковый тип засоренности, с максимальным значением до 193,0-247,5 шт/м<sup>2</sup> обилие сорняков. Для озимой пшеницы характерно преобладание озимых, зимующих и ранних яровых сорняков, для кукурузы – преобладание поздних яровых в начале вегетации и во второй половине – поздних яровых и корневищных и для сои – двулетних и поздних яровых сорняков. Установлено, что технология возделывания культур при орошении должна учитывать размещение их по оптимальным предшественникам.

Возделывание сои в плодосменном севообороте после лучших предшественников является экологически безопасным приемом стабилизации фитосанитарной устойчивости агрофитоценоза, обеспечивающее снижение засоренности до 30,2-41,3%.

Уровень засоренности полей оказывает существенное влияние на повышение урожайности сои. Урожайность при возделывании сои после озимой пшеницы составляет

28,3 ц/га, а после кукурузы – 26,1 ц/га, где урожайность повышается по сравнению с бессменным посевом (20,0 ц/га) на 30,5-41,5%.

Комплексная система борьбы с сорняками должна проводиться на основе прогноза засоренности полей, оценки потерь урожая от обилия сорняков, определения порога вредоносности и экономической целесообразности применения определенных мер борьбы с ними.

**Библиографический список**

1. Алиев А.М., Ладонин В.Ф. Вредоносность сорных растений // Защита растений. – 1990. – № 5. – С. 15-16.
2. Баздырев Г.И., Антипов Б.В. Влияние факторов интенсификации земледелия на засоренность и урожайность зерновых культур на склоновых землях // Проблемы борьбы с сорной растительностью. – М., 1986. – С. 3-13.
3. Воеводин А.В. Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах // Защита растений. – 1978. – № 3. – С. 21-22.
4. Сулейменова Н.Ш. Сорные растения в агрофитоценозах и меры борьбы с ними в условиях юго-востока Казахстана. – Алматы: Изд-кий центр ИЭ Мин. науки – Акад. наук РК, 1997. – С. 152.



УДК 631.95:631.581.1:631.581.2(571.513)

С.М. Чарков

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ОЗИМОЙ РЖИ ПО ТРАДИЦИОННОЙ  
И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЯМ  
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ**

**Ключевые слова:** экологические условия, традиционная и ресурсосберегающая технологии, озимая рожь, урожайность, биоэнергетика, совокупная энергия, энергетический коэффициент.

**Введение**

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства сложился диспаритет цен на сельскохозяйственную продукцию, при этом оборотные средства со-