

Н.А.Серекпаев, Г.Ж.Стыбаев, А.А.Байтеленова,
Н.К.Муханов, Л.И.Вотчал

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
г. Астана, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ПАЙЗЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация. В данной статье рассматривается возможность интродукции новой кормовой культуры – пайзы (*Echinochloa frumentacea*) путем подбора некоторых агротехнических показателей (сроки посева и нормы посева) с целью увеличения ассортимента однолетних кормовых культур на силос в Центральном Казахстане путем сравнения с показателями традиционной силосной культуры зоне – кукурузы. Приведены результаты анализа влияния агротехнических приемов на урожайность пайзы и кукурузы в условиях Карагандинской области. Проанализированы динамика прохождения фаз роста и развития растений пайзы и кукурузы и продолжительность их межфазных периодов, а также среднесуточный линейный прирост растений. Наибольшая урожайность у пайзы наблюдается при посеве в I декаде июня при норме посева 2,5 млн./га – 273,03 ц/га, у кукурузы – при посеве во II декаде мая при норме посева 80 тыс. га – 678,2 ц/га. Определены наилучший срок посева и норма посева для получения более высокого урожая зеленой массы при сложившихся неблагоприятных метеословиях 2015 г.

Ключевые слова: интродукция, пайза (*Echinochloa frumentacea*), кукуруза, срок посева пайзы, норма посева пайзы.



Түйіндеме. Бұл мақалада Орталық Қазақстанда біржылдық сүрлемдік мал азықтық дақылдардың түр құрамын кеңейту мақсатында, бірқатар агротехникалық шараларды (себу мерзімдері және мөлшерлері) таңдау жолымен және біздің аймақтағы дәстүрлі сүрлемдік дақыл – жүгерінің көрсеткіштерімен салыстыру арқылы, жаңа мал азықтық дақыл – пайзаны (*Echinochloa frumentacea*) интродукциялаудың мүмкіндігі қарастырылады. Мақалада Қарағанды облысы жағдайында агротехникалық шаралардың пайза мен жүгерінің өніміне әсерін талдау нәтижелері келтірілген. Пайза мен жүгерінің өсіп-даму кезеңдерінің өту динамикасына, кезең аралықтарының ұзақтығына, сонымен қатар, орташа тәуліктік өсіміне талдау жасал-

ған. Пайзаның анағұрлым жоғары өнімі маусым айының бірінші онкүндігінде және гектарына 2,5 млн. тұқым мөлшерінде себілгенде – 273,03 ц/га байқалса, ал жүгеріде – мамыр айының екінші онкүндігінде және гектарына 80 мың тұқым мөлшерінде себілгенде – 678,2 ц/га байқалды. Жүргізілген зерттеу жұмыстары негізінде, 2015 жылда қалыптасқан қолайсыз метеорологиялық жағдайда, анағұрлым жоғары өнім алуға мүмкіндік беретін ең жақсы себу мерзімі мен себу мөлшері анықталды.

Түйінді сөздер: интродукция, пайза (*Echinochloa frumentacea*), жүгері, пайза себу мерзімі, пайза себу мөлшері.



Abstract. This article discusses the possibility of introduction of introduction of new type of fodder crop – Japanese millet (*Echinochloa frumentacea*) by selecting some agrotechnical indicators (planting dates and seeding rate) in order to increase the range annual forage crops for silage in Central Kazakhstan, by comparison with indicators of traditional silage culture area – corn. It is presented the results of analysis of agricultural methods on the productivity of Japanese millet in the conditions of Karaganda region. It is analyzed the dynamics of passage of growth phases and development of Japanese millet and corn and the length of their interphase periods, also the average daily growth of plants. The highest productivity of Japanese millet is observed when sowing in first decade of June at the rate of 2.5 million/ha – 273.03 c/ha, but the corn is in the second decade of May at the rate of 80 thousands ha – 678,2 c/ha. It is determined the best period of planting and seeding for obtaining the higher productivity of green mass at the prevailing of adverse weather conditions of 2015.

Key words: introduction, Japanese millet, (*Echinochloa frumentacea*), corn, sowing date, norms of sowing of Japanese millet, Japanese millet seeding.

Введение. Кормопроизводство является одной из самых многофункциональных отраслей сельского хозяйства. В области АПК Правительством РК поставлена задача создания прочной кормовой базы для устойчивого развития отраслей животноводства [1]. При этом необходимо не только увеличить валовой сбор кормов, но и улучшить их качество. На севере Казахстана стойловый период достигает 7 мес., поэтому особенно важно обеспечить молочное стадо сочными кормами. При недостатке средств в хозяйствах в первую очередь следует обратить внимание на культуры, которые при наименьших затратах дают высокий урожай качественных кормов. Особого внимания заслуживают однолетние травы.

В настоящее время в Республике Казахстан посевы однолетних кормовых культур отличаются низкой продуктивностью, и одной из причин тому является несовершенство видового, сортового состава. Подобное мнение высказывают и специалисты России [2, 3], Украины [4] и зарубежные ученые [5]. Использование многообразия видового состава кормовых однолетних культур ограничивается весьма узким их ассортиментом. Сейчас в республике на кормовые цели из однолетних злаковых трав широко возделываются на зеленую массу и сено 5-6 видов (кукуруза, суданская трава, сорго-суданковый гибрид, рожь, сорго). В то же время пригодных для пищевых и кормовых целей в мировом ассортименте насчитывается более 80 тыс. видов растений. Небольшое видовое разнообразие возделываемых культур создает определенные проблемы как в мировом, так и в отечественном земледелии. Укрепление кормовой базы за счет высокопродуктивных кормовых растений с биохимическим составом, близким к физиологическим потребностям животных, интродукция и расширение ассортимента кормовых культур являются актуальными проблемами кормопроизводства [6-9]. При этом большую роль играет подбор культур, которые должны обладать коротким периодом вегетации, ценными морфологическими признаками и свойствами растений [10].

Интродукция новой культуры – пайзы позволит увеличить ассортимент кормовых культур в регионе, а также улучшить кормовую базу и способствовать развитию животноводческой отрасли. Пайза – культура многопланового использования: из неё получают высококачественные сено, сенаж, силос, семена используются как фуражное зерно. По сравнению с другими силосными культурами содержит больше переваримого протеина на одну кормовую единицу. У пайзы этот показатель достигает 85 г пп/КЕ, в то время как у кукурузы (основной силосной культуры) не превышает 70 г пп/КЕ. В связи с вышеизложенным пайза может занять достойное место среди кормовых культур в Казахстане.

Основная цель исследований – расширение ассортимента сельскохозяйственных культур путем интродукции легкосило-

суюмой кормовой культуры пайзы с более высоким содержанием сахара в зеленой массе в сравнении с другими силосными культурами, возделываемыми в республике.

Методы и объекты исследований. Исследования проводились в 2015 г. на базе КХ «Олжабай» Осакаровского района в условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана путем постановки полевых опытов по общепринятой в агрономии методологии. Все учеты, наблюдения и анализы проводились по методике полевого опыта Б. А. Доспехова [11], Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур, определение содержания гумуса по методу Тюрина; содержания общего азота по методу Кьельдаля; содержания общего фосфора по методу Лебедянцева; определение влажности почвы термостатно-весовым методом; фенологические наблюдения, густота стояния и динамика нарастания растений при различных сроках, способов посева, норм высева семян методикой Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур; определение содержания питательных веществ в зеленой массе пайзы, кукурузы согласно ГОСТу. Полученные экспериментальные данные будут обрабатываться по методике опытного дела Б. А. Доспехова, коэффициенты корреляции по В. П. Томилову, вариации и доверительные индексы по Н. А. Плохинскому.

Объектом исследований являлись зарубежный сорт пайзы – Красава и интенсивный гибрид кукурузы – Делитоп с высоким содержанием сахара, адаптируемые к биоклиматическим показателям Центрального Казахстана.

Основная задача заключалась в изучении влияния сроков посева и нормы высева пайзы и кукурузы на их урожайность в условиях Центрального Казахстана, а именно:

- изучение влияния сроков посева и нормы высева интродуцируемой пайзы на формирование урожайности зеленой массы и семян пайзы и кукурузы;
- проведение биохимической оценки зеленой массы пайзы и кукурузы по содержанию питательных веществ и поедаемости животными;
- проведение сравнительной оценки продуктивности и качества зеленой массы изучаемых силосных культур.

Агротехника в опыте, кроме изучаемых приёмов, рекомендованная для зоны, т. е. проводилась основная обработка почвы; в зимний период – снегозадержание; весной, с наступлением физической спелости почвы – закрытие влаги; предпосевная обработка – перед посевом на глубину 10-12 см; посев провели с одновременным прикатыванием.

Изучены 3 срока посева кормовых культур: 18 мая, 29 мая и 2 июня; нормы высева: для кукурузы – 60, 70 и 80 тыс./га, для пайзы – 1,5, 2,5 и 3,0 млн./га. Опыты закладывались с 3-кратной повторностью. Площадь одной опытной делянки – 84 м², учетная площадь – 1 м². Размещение вариантов в опытах систематическое с последовательным расположением повторностей (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Культура	Срок посева	Норма высева, тыс./га	Фаза растений при уборке
Кукуруза	II / V	60	Молочно-восковая спелость; восковая спелость
		70	
		80	
	III / V	60	Молочно-восковая спелость; восковая спелость
		70	
		80	
	I / VI	60	Молочно-восковая спелость; восковая спелость
		70	
		80	
Пайза	II / V	90	Молочно-восковая спелость; восковая спелость
		110	
		3000	
	III / V	1500	Молочно-восковая спелость; восковая спелость
		2500	
		3000	
	I / VI	1500	Молочно-восковая спелость; восковая спелость
		2500	
		3000	

Результаты и обсуждение. Опытный участок расположен в зоне с резко континентальным климатом. По данным средне-многолетних исследований, в среднем за вегетационный период выпадает 125-185 мм осадков. Период со среднесуточной температурой выше +10 °С длится 135-140 дней. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 125-140 дней, высота снежного покрова – 16-35 см, а запасы воды в снеге не превышают 40-90 мм. Средняя температура воздуха в январе – минус 25-30 °С, июле – 25 °С. Продолжительность теплого периода 194-205 дней, безморозного периода – более 100 дней. Зимой нередки снегопады, метели с порывистым, иногда ураганным ветром. Уровень легких осадков характеризуется непостоянством и неравномерностью их распределения. В жаркие летние месяцы дожди нередко сопровождаются грозами.

В 2015 г. на опытных участках Осакаровского района Карагандинской области температура выше 0 °С установилась в I декаде апреля (5 апреля) и на 25 сентября составила 174 дня. Сумма активных температур выше 0 °С на этот период составила 2886 °С, а по среднемноголетним данным – 2602 °С и приходится на период с 10 апреля по 24 октября, в общей сложности 196 суток (рис. 1).

По метеорологическим данным 2015 г., наибольшее количество осадков выпало в мае – 113 мм, а в июле, августе и сентябре – в 2,0-2,5 раза ниже среднемноголетнего показателя. Температурный режим однолетних кормовых культур в текущем году, в сравнении со среднемноголетними значениями был достаточным, но сильные перепады температур в период интенсивного роста пайзы и кукурузы (июнь-июль) оказали отрицательное влияние на рост и развитие.

Почвенный покров в основном представлен темно-каштановыми почвами. Анализ агрохимического обследования почв опытных участков проводился в специализированной агрохимической лаборатории ГУ «РНМЦАС» МСХ РК. Основные показатели плодородия почвы экспериментальных участков по слоям почвы приведены в табл. 2.

Таким образом, темно-каштановые почвы обладают довольно низким потенциальным плодородием вследствие низкого со-

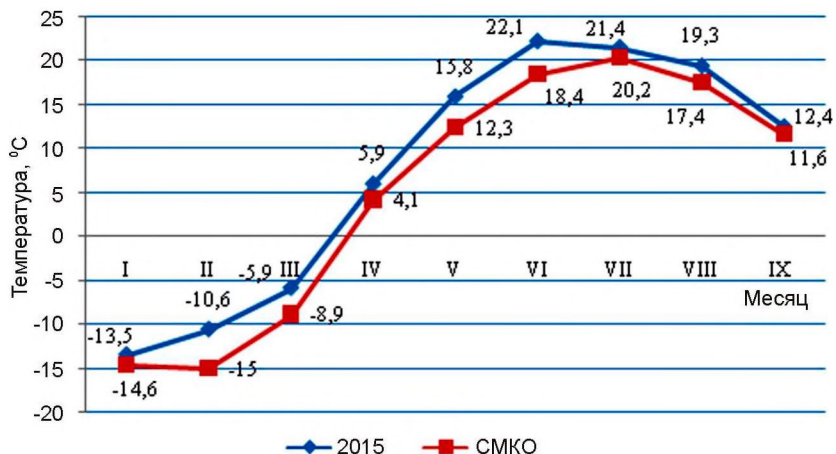


Рис. 1. Среднесуточная температура воздуха (2015 г.) в сравнении со среднемноголетними значениями, °С

Таблица 2

**Агрохимические свойства темно-каштановой почвы
опытного участка**

Горизонт, см	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	л/г азот, мг/кг	pH
0-20	2,18	14,33	565,5	31,9	7,0
20-40	1,49	7,07	388,5	25,2	7,1

держания гумуса легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора при высоком содержании обменного калия. Основным фактором, ограничивающим продуктивность сельскохозяйственных угодий на этих почвах, является дефицит влаги из-за частой повторяемости засух.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что норма высева кормовых растений не оказывает существенного вли-

яния на сроки наступления основных фенологических фаз развития растений, а сроки посева воздействуют только на начальных фазах роста и развития растений. По результатам полевой всхожести установлено, что минимальная полевая всхожесть у кукурузы отмечена при посеве во II декаде мая при густоте стояния 70 тыс. га и составляет 94,7 %; максимальная – при посеве в I декаде июня при норме высева 80 тыс. га – 98,7 %. Это связано с тем, что почва к моменту посева в третий срок прогрелась достаточно, при этом сохранилась влага, так как в мае наблюдалось интенсивное выпадение осадков.

Однако менее дружные всходы следует отметить у пайзы. При посеве во II декаде мая полевая всхожесть не превысила 70,2 %. Наблюдалась изреженность посевов. В данном случае следует обращать внимание на лабораторные показатели. При проведении лабораторных исследований всхожесть пайзы составила 76,3 %. Следовательно, при посеве 18 мая (II декада мая) появление всходов у пайзы при разной норме высева отмечалось в один день, т. е. на 13-й день, а при посеве 29 мая (III декада мая) и 2 июня (I декада июня) появление всходов отмечено на 11- и 9-й день соответственно. Фаза выметывания наступает практически одновременно: при первом сроке посева – 15 августа, а при втором и третьем – с разницей в 1 день, т. е. 16 августа.

Продолжительность межфазных периодов при первом сроке посева у пайзы в начале вегетации была на 3-5 дней больше, чем при втором и третьем сроке посева. При первом сроке посева продолжительность периода между всходами и кущением составила 22 дня, при втором и третьем сроке – 15 дней. При втором и третьем сроке посева прохождение фаз в начале вегетации проходило несколько быстрее, чем при первом сроке посева.

Молочная спелость пайзы наступила практически одновременно при всех сроках посева. Следовательно, полученная динамика созревания пайзы подтверждает, что ранние сроки посева пайзы подвержены отрицательным температурам, и их развитие происходит медленнее, чем у растений, посеянных в более поздние сроки – в I декаду июня.

Общие наблюдения за динамикой прохождения фаз роста и развития растений пайзы и кукурузы и продолжительностью их межфазных периодов показали, что высокий уровень теплообеспеченности и неравномерное выпадение осадков в исследуемом году создали условия для более позднего их наступления.

Анализ среднесуточного линейного прироста растений показал, что при первом сроке посева у кукурузы с нормой высева 60 тыс. га с 12 по 16 июля прирост составил 15,23 см, на втором и третьем сроке – 11,83 и 9,58 см соответственно. А при норме высева 70 тыс. га на первом сроке посева прирост составил 13,63 см, а на втором и третьем сроке – 18,70 и 13,30 см соответственно (табл. 3, рис. 2).

Таблица 3

Динамика среднесуточного линейного прироста кормовых культур, см

Культура	Норма высева, тыс./га	Прирост растений за 6 сут., см		
		срок посева		
		II декада мая	III декада мая	I декада июня
Кукуруза	60	15,23	11,83	9,58
	70	13,63	18,70	13,30
	80	15,16	12,27	15,00
Пайза	1500	7,30	8,17	6,58
	2500	8,37	8,53	6,94
	3000	6,76	10,17	6,90

Таким образом, у кукурузы при третьем сроке посева (I декада июня), у пайзы при втором сроке посева (III декада мая) наблюдалась следующая динамика: при увеличении густоты стояния растений увеличился их суточный прирост.

Максимальный прирост наблюдался у растений кукурузы: по трем срокам и трем нормам высева прирост растений в среднем за 6 сут. составил 9,58-18,7 см. Наименьший прирост отмечен у растений: 6,58-10,17 см.

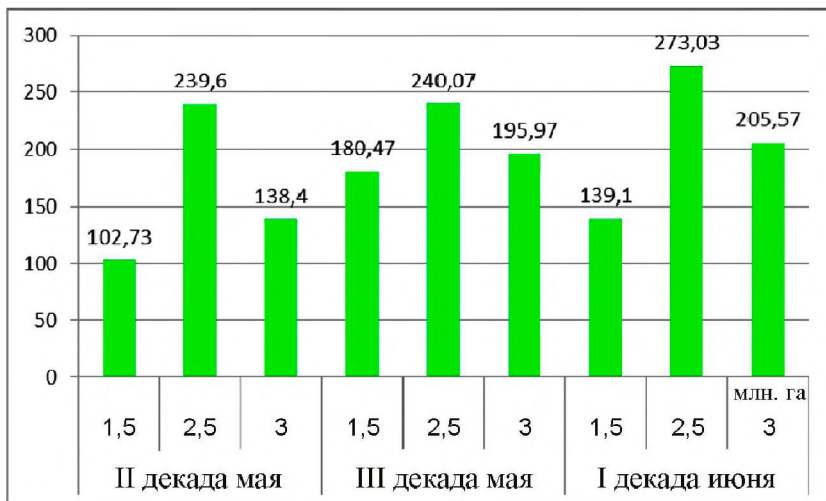


Рис. 2. Определение динамики суточного прироста растений

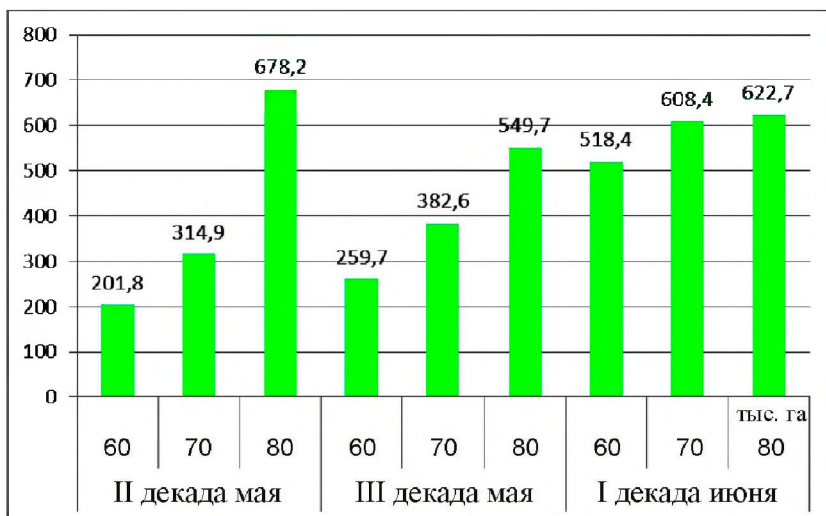
Анализ урожайных данных показал, что в исследуемом году метеорологические условия сложились неблагоприятно для роста и развития культур. При всех сроках посева наибольшая урожайность у пайзы отмечена при норме высева 2,5 млн./га (рис. 3а). Максимально высокая урожайность зеленой массы у пайзы составила 273,03 ц/га при посеве в I декаде июня, что выше на 33,43 ц/га при посеве во II декаде мая и на 32,96 ц/га – при посеве в III декаде мая.

Урожайность кукурузы при первом сроке посева и нормах высева 60 и 70 тыс./га оказалась критически низкой. Однако при небольшой загущенности растений кукурузы – 80 ц/га урожайность резко повысилась во всех сроках посева, а именно:

- первый срок – 678,2 ц/га;
- в III декаде мая – 549,7 ц/га;
- в I декаде июня – 622,7 ц/га (рис. 3б).



а



б

Рис. 3. Урожайность зеленой массы: а) пайзы; б) кукурузы

Обобщая урожайные показатели изучаемых культур, можно сделать вывод, что, несмотря на неблагоприятные погодные условия 2015 г., интродуцируемая культура пайза имеет относительно стабильные показатели урожайности зеленой массы. Причем наилучшим сроком посева является I декада июня с нормой высева 2,5 млн./га.

Пайза характеризуется высокой биологической пластичностью и адаптивностью, рационально использует агроклиматические условия зоны возделывания [12]. Культура заслуживает серьезного внимания и в связи с тем, что обеспечивает высокую урожайность в экстремальных засушливых условиях, особенно на легких по гранулометрическому составу почвах [13]. Благодаря селекционной работе ученых, возделывание этой культуры было значительно расширено в северных и западных районах России [14]. В процессе изучения культуры на инфекционном фоне ИЗиС НАНБ в 2003-2005 гг. не выявлено поражения листьев болезнями, в том числе пыльной головней, от которой страдает просо [15].

Полученные нами результаты свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших исследований пайзы по агротехническим показателям, так как 2015 г. характеризуется аномальными метеорологическими показателями. Учеными университета будут проводиться дальнейшие исследования, так как пайза – культура перспективная для кормопроизводства Казахстана. В результате интродукции новой кормовой культуры пайзы в сухостепной зоне Центрального Казахстана расширится ассортимент легкосилосуемых кормовых культур для приготовления сочного корма (силоса) с целью восполнения дефицита сахара в рационе КРС и повышения продуктивности и конкурентоспособности животноводческой продукции на внутреннем и внешнем рынке.

Выводы. Таким образом, наиболее оптимальным сроком посева в данном регионе для пайзы является посев в I декаду июня – 2 июня: при норме высева 2,5 млн./га, урожайность при этих данных составила 273,03 ц/га, а у кукурузы – при посеве во II декаде мая при норме высева 80 тыс. га – 678,2 ц/га.

Список литературы

1 Послание главы государства Н. Назарбаева народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее» // Вести. – 2014. – № 3 (6355).

2 Федорук С.П. Интенсификация кормопроизводства – основа развития животноводства. – Краснодар: ВСХАИ, 2007. – 318 с.

3 Косолапов В.М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 3-5.

4 Подобед Л.И. Рациональная, достаточная и экологически сбалансированная система кормопроизводства. – Одесса: Печатный дом, 2009. – 216 с.

5 Lim T.K. Echinochloa frumentacea // Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants, 2012. – P. 262-266.

6 Кукреш Л.В., Казакевич П.П. Инновационные технологии – основа развития АПК // Научно-инновационная деятельность в АПК: матер. 4 МНПК. – Минск: УО «БГАТУ», 2010. – С. 14-22.

7 Глуховцев В.В., Казарин В.Ф. Интродукция нетрадиционных растений в лесостепи Среднего Поволжья // Аграрная наука. – 2005. – № 4. – С. 13-14.

8 Sankhla N., Upadhyaya A., Davis Tim D., Sankhla D. Hydrogen peroxide-scavenging enzymes and antioxidants in Echinochloa frumentacea as affected by triazole growth regulators // Plant Growth Regulation. – 1992. – Vol. 11, Issue 4 – P. 441-443.

9 Mark S. Minton, Richard N. Mack Naturalization of plant populations: the role of cultivation and population size and density // Oecologia. – 2010. – Vol. 164, Issue 2. – P. 399-409.

10 Мирзаев Т.М., Панжиев А.П. Просовидные культуры в Узбекистане // Кукуруза и крупяные культуры / Науч.-техн. бюл. ВАСХНИЛ. – Вып. 183. – Л.: ВИР, 1988. – С. 71-73.

11 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12 *Лифер Л.И.* Сезонное развитие и продуктивность пайзы японской в условиях ботанического сада Воронежского университета // Интродукция растений в Центральном черноземье. – Воронеж, 1988. – С. 99-103.

13 *Кузютина Л.И.* Биологические особенности и продуктивность ежовника хлебного (пайзы) в условиях Пензенской области // Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования: матер. IV МС. Т. 2. – М., 2001. – С. 183-185.

14 *Кулаковская Т.В.* Расширение ассортимента возделываемых культур – один из способов интенсификации кормопроизводства // Стратегия и тактика экономически целесообразной интенсификации земледелия: матер. МНПК. Т. 1. Земледелие и растениеводство. – М., 2004. – С. 136-139.

15 *Кадыров Р.М., Анохина Т.А., Кравцов С.Б.* О возможностях возделывания пайзы в Белоруссии // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 6. – С. 4-7.