

Влияние нормы высева ячменя и дозы удобрений на урожайность донника в подпокровном посеве рисового севооборота

Influence of barley seeding rate and fertilizer dose on the yield of melilot in the sub-cover sowing in the rice crop rotation

**Нуримова Раушан, Тохетова Лаура, Байжанова Бибигуль, Далдабаева Гульнур
Nurymova Raushan, Tokhetova Laura, Baizhanova Bibigul, Daldabayeva Gulmira**

Korkyt Ata Kyzyl-Orda State University, 120014, Kyzylorda, Aitekebie str. 29A,

Corresponding author: bibi64@inbox.ru

Аннотация

Abstract

В статье показаны особенности формирования продуктивности донника (*Melilotus* L.) в зависимости от норм высева покровного ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и доз минеральных удобрений на засоленных почвах Приаралья, а также предлагается вариант технологии возделывания ячменя с подсевом многолетних трав. Известно, что донник является отличным фитомелиорантом. Нужно также отметить перспективность и ценность донника, которые заключаются в его исключительной способности давать высокие урожаи кормовой массы на засоленных участках, его способность окультуривать почву, делая ее пригодной для посева других культур, в данном случае риса. Исследования показали, что на урожайность покровной культуры существенное влияние оказывает как норма высева, обеспечивающая прибавку урожайности ячменя на 0,37 т/га, так и внесение удобрений в дозах $N_{30}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}$, при которых, прибавка составила 0,75 и 0,8 т/га, соответственно. В целом, формирование высокой урожайности донника обеспечивается нормой высева покровной культуры - 2 – 3 млн. шт/га и дозы минеральных удобрений - $N_{30}P_{60}$, при таком агрофоне значительно снижается угнетающее действие покровной культуры, увеличивается выживаемость растений донника на 10,4-27,5%, облиственность на 12-16,5%, урожайность на 22,0 – 55,1%.

Ключевые слова: покровная культура, донник, удобрение, норма высева, выживаемость, урожайность.

Keywords: cover culture, melilot, fertilizer, seeding rate, survival rate, yield

Введение

Introduction

Основным регионом рисосеяния Республики Казахстан является Кызылординская область, которая располагается в зоне экологического бедствия Приаралья. В последние годы при возделывании сельскохозяйственных культур в данном регионе ощущается ограниченность природных ресурсов и нарушение многих естественных экологических процессов, вызванных антропогенной деятельностью. Кроме того, на осушенном дне Аральского моря сформировалась песчано-солончаковая пустыня площадью около 1,0 – 1,5 млн. га, откуда ежегодно постоянными ветрами поднимается около 150 млн. т соленосной пыли, которая загрязняет атмосферу, гидросферу, губительно действует на окружающую среду. Этот соленосный поток откладывается, прежде всего, на орошаемых землях региона, что резко ухудшает продуктивность специальных рисовых севооборотов. В сложившихся экстремальных условиях растениеводство региона должно базироваться на эффективной системе земледелия с максимальным использованием методов биологизации, оптимизации азотного режима с широким использованием потенциала высокобелковых новых альтернативных культур. Поэтому особую ценность приобретает внедрение новой культуры – донника (*Melilotus* L), высокопродуктивная потенциальная способность, которой позволяет выращивать его на низкоплодородных и засоленных почвах, где другие возделываемые многолетние травы в рисовых севооборотах сильно изреживаются и не обеспечивают должную продуктивность полей.

Многолетние бобовые травы богаты белком, служат накопителями биологического азота в почве, способствуют увеличению содержания гумуса и улучшению структуры почвы. Возделывание малораспространенных, но высокопродуктивных, многофункциональных в использовании бобовых растений будет способствовать повышению плодородия почвы, увеличению производства растениеводческой продукции и сокращению дефицита кормов и белка (Беяк 1998; Вавилов и Кондратьев 1975; Гафаров 2012; Кашеваров 2010; Шукис 2008). К таким бобовым растениям относится донник двулетний, который обладает ценными хозяйственно-биологическими свойствами: нетребовательностью к плодородию почвы, стабильностью кормовой и семенной продуктивности. Он хорошо переносит временное переувлажнение и засуху. Главное преимущество донника – высокие урожаи корма и семян в острозасушливых условиях и при возделывании на малоплодородных землях. Кроме того, он хороший предшественник и высоко ценится как парозанимающая и сидеральная культура (Бойко 2008; Дридригер 1998; Кантюкова 2007).

Главное достоинство донника- это накопление азота, фиксированного клубеньковыми бактериями из воздуха. Эти бактерии на его корнях образуют клубеньки и

взаимовыгодно сожительствуют с донником. Бактерии обеспечивают растение-хозяина азотом, взамен получают от него углеводы. По данным Н. П. Крюкова, размеры накопления азота в урожае надземной массы за счет биологического азота достигают на подпокровном посеве от 72,2 до 82,9 кг/га. В общем балансе доля "биологического азота" на подпокровных посевах составила от 48,8 до 55,2 %, на беспокровном посеве - от 54,7 до 60,6 %. Благодаря своим хозяйственно ценным характеристикам, корма из донника получаются дешевыми и качественными. Покровные культуры иногда приводят к полной гибели донника, особенно при высоких нормах высева и больших дозах удобрений. Многие исследователи рекомендуют для ослабления угнетающего действия покровной культуры на подсеянный донник снижать нормы высева семян и дозы удобрений на 30 – 50%.

Огромное влияние на рост и развитие донника, и, в конечном счете, на его урожайность оказывает покровная культура. В посевах донника под покровом ячменя (*Hordeum vulgare* L) создаются конкурентные взаимоотношения между этими видами растений и сорными растениями. Сущность этого конкурентного взаимоотношения состоит в том, что любое растение в процессе своей жизнедеятельности изменяет среду и тем самым оказывает влияние на растения, произрастающие совместно с ним. Ученые отмечают, что конкурентная способность видов зависит от условий произрастания при выравнивании других факторов. Для каждого вида имеются определенные пределы сочетания факторов, при которых вид наиболее конкурентоспособен. Растения сильнее реагируют на ухудшение условий произрастания в смешанных, чем в одновидовых посевах, причем степень выраженности отрицательной реакции обусловлена тем, с каким видом совместно произрастает данное растение (Козырев и Алборова, 2012; Лисунов и Морозов, 2008; Ляшко, 2010; Савин, 2011).

В современных условиях развития АПК Кызылординской области животноводство является приоритетным направлением, которое в первую очередь зависит от наличия кормовой базы. Первостепенной задачей растениеводческой отрасли региона является введение в рисовые севообороты маловодопотребляемых, высокобелковых кормовых культур, что позволит расширить производство ассортимента сельскохозяйственной продукции и устранить белковый дефицит при откорме животных. В связи с этим, для улучшения почвенно-экологических условий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо располагать научно-обоснованными рекомендациями, обеспечивающими восстановление, регулирование плодородия почвы и повышение урожайности культур. При этом на первый план выступает разработка приемов региональных технологий возделывания многолетних бобовых трав в подпокровном посеве в условиях рисового севооборота. Также, в перспективе, для повышения продуктивности донника в острозасушливых условиях Кызылординской области необходимо изучить и определить оптимальный режим орошения.

Материал и методика исследований

Materials and methods

Климат Кызылординской области резкоконтинентальный, жаркое сухое лето и холодная, с неустойчивым снежным покровом зима. Средняя годовая температура воздуха 9,8°C. Климат области очень засушливый. Средняя годовая сумма осадков – 129 мм. В отдельные сухие годы их может выпасть всего 40-70 мм. Почва опытного участка - лугово-болотная, типичная для рисовых севооборотов области. Отличается низким содержанием гумуса до 1%, пониженной порозностью и довольно высоким значением плотного остатка 0,6-0,8%. Тип засоления - сульфатное, средnezасоленная. Почвенные анализы проведены в аналитической лаборатории Казахского научно-исследовательского института рисоводства им.ИбраяЖахаева (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика почвы экспериментального участка

Table 1. Characteristics of the soil of the experimental site

Горизонт, см	pH	mV	Плотный остаток, %	Анионы, % /мг-экв в 100г почвы				Катионы, % /мг.экв в 100г почвы			Сумма солей %
				CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	
0-20	7,64	-24	0,78	0	0,02	0,01	0,58	0,16	0,04	0,02	0,85
				0	0,46	0,5	12	8,3	3,75	0,70	
20-40	7,55	-19	0,65	0	0,02	0,01	0,60	0,15	0,04	0,03	0,86
				0	0,35	0,4	12,3	8,4	3,75	1,10	

Объектами исследований служили районированные сорта ячменя Рассава и донника – Альшеевский. Место проведения исследований – научно-экспериментальный участок ТОО «Казахский НИИ рисоводства им.И.Жахаева». Агротехника общепринятая для данной зоны: предшественник – рисовище; обработка почвы– зяблевая отвальная вспашка на глубину 22-24 см; ранневесеннее дискование БДТ-7,0, выравнивание поверхности чека длиннобазовым планировщиком, перепашка зяби на глубину 16-18 см, дискование БДТ-7,0, боронование в два следа БЗТУ-1, каткование кольчатыми катками ЗКК-6.

Результаты и обсуждения

Results and discussions

Результаты исследований показали, что увеличение нормы высева покровной культуры от 2 до 4 млн. шт/га с одновременным повышением дозы азотных удобрений от 30 до 60 кг/га д.в. способствовали формированию более мощной надземной массы ячменя и сорняков, что в итоге привело к изреживанию донника, замедлению его роста и развития растений. Наибольшая гибель растений донника наблюдалась в раннем периоде онтогенеза – в фазе появления двух листьев.

При изучении нормы высева покровной культуры ячменя густота стояния растений донника на фоне без удобрений в зависимости от нормы высева от 2 до 4 млн.шт./га

колебалась в пределах 249 и 270 шт./м², ячменя – 176-205 шт./м². Перед уборкой количество растений ячменя при норме высева (4 млн.шт./га) было (180 шт./м²), то есть больше по сравнению с низкой (2 млн.шт./га) нормой. Однако, в процессе онтогенеза наблюдалось значительное снижение густоты стояния донника при повышенной норме высева ячменя при значении - 4 млн.шт./м² до 103 шт./м², то есть возделывание донника под покровной культурой ячменя способствует формированию более мощной надземной массы ячменя и сорняков, что в итоге приводит к изреживанию донника (таблица 2).

Увеличение норм высева покровной культуры по всходам донника обеспечивает густоту стояния растений смешанного посева всего 425-475 шт./м² в том числе донник 249-270 шт./м², из этого количество в конце вегетации сохранилось 293 – 308 растений, а донника в том числе - 91 и 135 шт./м². Наблюдалось угнетение растений донника при увеличении нормы высева ячменя до 4 млн. шт/га, где изреживаемость растений донника составила 67,4 %.

Полученные результаты показали, что наибольшая густота растений и оптимальный стеблестой донника получены при внесении удобрений - P₆₀N₃₀ и нормы высева покровного ячменя 2 – 3 млн. шт./га (по всходам 236 – 238 шт./м², перед 1-м укосом 143 – 177, в конце вегетации 121 – 151 шт./м²).

Таблица 2. Густота стояния и стеблестой донника в зависимости от нормы высева семян ячменя и удобрений

Table 2. The density of the plants stand and stalk of the melilot, depending on the rate of sowing barley seeds and fertilizers.

Удобрения кг/га	Нормы высева в млн. шт/га	Количество растений, шт/м ²							
		1-ый год				донник в конце вегетации	изрежи- ваемость, %	2-ой год	
		по всходам		перед уборкой				начало	стеблей
		ячмень	донник	ячмень	донник			отрастания	
Контроль- без удобрений	2	176	249	143	165	135	54,2	91	268
	3	199	266	167	106	104	59,0	85	216
	4	205	270	180	113	91	67,4	66	183
P ₆₀ N ₃₀	2	195	236	189	177	151	57,4	103	307
	3	218	238	216	143	121	50,8	91	287
	4	250	215	235	143	101	47,0	72	215
P ₆₀ N ₆₀	2	181	282	148	175	132	47,0	84	316
	3	242	302	198	147	119	38,4	77	292
	4	370	295	299	87	85	19,5	33	207

Увеличение нормы высева до 4 млн. и дозы азота на фоне фосфора P₆₀N₆₀ привело к снижению густоты растений (перед уборкой 147, в конце вегетации 119 шт./м²). В начале отрастания на втором году жизни при высоких нормах высева покровной культуры осталось только 32,5 шт/м² растений, то есть донник изреживался в 2,3 – 2,5 раза. В контрольном варианте растения донника в зависимости от нормы высева ячменя осталось перед уборкой 103 – 165, в конце вегетации 91 - 135, в начале отрастания второго года жизни 66 – 91 шт./м².

Установлено, что норма высева семян (2-3 млн. шт./га) и доза азота (30–60 кг/га) является оптимальной, при которой значительно снижается угнетающее действие покровной культуры, увеличивается выживаемость растений донника на 10,4 – 27,5% (таблица 3).

Таблица 3. Формирование урожайности донника в зависимости от доз вносимых удобрений и норм высева покровной культуры (ячменя)

Table 3. The formation of the yield of melilot depending on the doses of applied fertilizers and seeding rates of cover culture (barley)

Удобрения, кг/га д.в.	Нормы высева ячменя, млн. шт./га	Урожай, т/га зерна покровного ячменя	выход сена донника			облиствен- ность, %
			1-ый год	2-ой год	за 2 года	
Контроль (без удобрений)	2	1,57	3,02	11,3	14,32	32,1
	3	1,83	2,37	8,67	11,04	32,8
	4	1,94	1,39	5,74	7,13	30,9
P ₆₀ N ₃₀	2	2,83	4,28	15,7	19,98	48,1
	3	3,24	3,22	13,9	17,12	49,3
	4	3,58	1,61	9,3	10,91	47,4
P ₆₀ N ₆₀	2	3,06	4,77	12,7	17,47	36,3
	3	3,4	4,05	11,3	15,35	37,2
	4	3,85	1,69	8,7	10,39	35,5
НСР ₀₅		0,37	0,46	0,41		

В наших опытах урожайность зерна покровного ячменя в зависимости от норм высева семян и доз вносимых удобрений колебалась в пределах 1,57 и 3,85 т/га. Как показали исследования, на урожайность покровной культуры существенное влияние оказывает норма высева, так с увеличением нормы высева урожайность ячменя повышалась на контроле 0,37 т/га, а при внесении удобрений в дозе P₆₀N₃₀ – 7,5 и P₆₀N₆₀ – 0,8 т/га.

Выход сена донника в первый год жизни при норме высева 2 млн.шт./га в зависимости от фона внесенных удобрений составил 3,02 – 4,77 т/га. Во второй год выход сена в зависимости от биологических особенности растений донника в 2,7 (12,7 т/га) и 3,7 (11,3 т/га) раза выше первого года. С увеличением нормы высева покровной культуры, наблюдается снижение урожайности сена на 53,9-64,6 и 31,5-49,2 %, соответственно по годам.

Наибольший выход сена и семян донника, в сумме за 2 года достигший соответственно 15,35-19,98 и 1,34-1,77 т/га, получен при норме высева 2 – 3 млн. шт./га на фоне P₆₀ с внесением 30-60 кг азота на 1 га, а повышение нормы высева до 4 млн. шт./га снижает урожайность первого года жизни на 2,67-3,08т/га (от42,8- 47,7 до 16,1-16,9), второго – на 4,0 – 6,4 т/га (от 127 – 157 до 87 - 93).

При возделывании донника под покровной культурой имеет большое значение облиственность растений, с увеличением количество листьев и повышается продуктивность. На контрольном варианте облиственность растений донника в зависимости от нормы высева покровной культуры колебалась в пределах 30,9 и 32,8 %. Исследования показали, что существенное влияние на облиственность растений донника оказывает внесение фосфорно-азотных удобрений, так при внесении дозы P₆₀N₃₀ облиственностьповышается до 35,5-37,2 % и

до 47,4-49,3 % при внесении дозы $P_{60}N_{60}$. Нами установлено, что наибольшую облиственность растений донника выше 49,3% обеспечивает внесение при норме высева покровной культуры 2 и 3 млн.шт./га, где урожайность на сено повышается от 11,0-14,3 т/га до 17,1-19,9 т/га, соответственно.

Таким образом, при возделывании донника под покровом ячменя в рисовых севооборотах на лугово-болотной засоленной почве, оптимальной нормой высева покровной культуры является 2 – 3 млн. шт/га на фоне минеральных удобрений $N_{30}P_{60}$, где значительно снижается угнетающее действие покровной культуры, увеличивается выживаемость растений донника на 10,4 – 27,5%, облиственность на 12 – 16,5%, урожайность на 22,0 – 55,1%.

Заключение

Conclusions

Внедрение данной технологии возделывания в рисовых севооборотах позволяет эффективно использовать естественную влажность почвы после риса. После уборки ячменя донник достаточно хорошо отрастает, что позволяет получить еще один полный укос до осени. Кроме того, в зоне Казахстанского Приаралья, где рисосеяние – основная отрасль растениеводства подготовка к посеву риса начинается только в конце апреля, а посев ячменя проводится в марте, поэтому его убирают на 2 месяца раньше основной культуры (риса), что дает возможность более рационально использовать машинно-тракторный парк, снизить напряженность полевых работ. При этом следует особо подчеркнуть неопределимую роль данных культур в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов. Так, благодаря способности диверсификационных культур в засушливых условиях экономно расходовать влагу, используя естественную влажность почвы после риса, они способны формировать высокий урожай без единого полива, что способствует экономии 6000 м³ воды на гектар. Результаты исследований внедрены в рисоводческих хозяйствах Кызылординской области на площади 500 га, чистый доход составил в пределах 45,0-50,5 тыс.тенге/га, рентабельность 110%.

Литература

References

- Беляк В.Б. 1998: Интенсификация кормопроизводства биологическими приёмами. Пенза, pp116.
- Вавилов П.П., Кондратьев А.А. 1975: Новые кормовые культуры. Россельхозиздат, pp 35.
- Гафаров Ф.С. 2012: Семенная продуктивность люцерны в зависимости от способов посева и норм высева в условиях южной лесостепи республики Башкортостан. Вестник БГАУ 1:7-11.
- Кашеваров Н.И., Вязовский В.А. 2010: Проблема белка в кормопроизводстве западной Сибири, пути её решения. Достижения науки и техники АПК 11:42-45.

- Шукис Е.Р., Шукис С.К. 2008: Совершенствование видового и сортового состава зернобобовых и кормовых культур в условиях Алтайского края. Достижения науки и техники АПК 11:38-40.
- Бойко В.С. 2008: Потенциал орошаемого кормопроизводства на юге Западной Сибири. Достижения науки и техники АПК. 12:34-37.
- Дридигер В.К. 1998: Возделывание донника на Ставрополье. Кормопроизводство 11:13-17.
- Кантюкова Е.А. 2007: Восстановление плодородия пашни на склонах. Достижения науки и техники АПК 1:18-19.
- Козырев А.Х., Алборова П.В., Сабанова А.А. 2012: Использование донника желтого в качестве раннего предшественника для озимых колосовых и промежуточных культур. Известия Горского ГАУ 4:71-76.
- Лисунов В.В., Морозов Н.Д. 2008: Агрэкономическая эффективность технологий возделывания культур с использованием соломы сидерата. Достижения науки и техники АПК 3:17-20.
- Ляшко В. 2010: Донник желтый как адаптивная кормовая и сидеральная культура в южной лесостепи Челябинской области. Международный сельскохозяйственный журнал 5:61-62.
- Савин А.П. 2011: Многоцелевое использование донника белого. Вестник Россельхозакадемии 4:66-68.

INFLUENCE OF BARLEY SEEDING RATE AND FERTILIZER DOSE ON THE YIELD OF MELILOT IN THE SUB-COVER SOWING OF RICE CROP ROTATION

Raushan Nurymova, Laura Tokhetova, Bibigul Baizhanova, Gulmira Daldabayeva

Korkyt Ata Kyzyl-Orda State University, 120014, Kyzylorda, Aitekebie str. 29A,

Corresponding author: bibi64@inbox.ru

Abstract

The article shows the features of the formation of productivity of melilot depending from the seeding rates of cover barley and doses of mineral fertilizers under the saline soils of the Pri-Aral region. Studies have shown that the yield of cover crops is significantly influenced by both the seeding rate, which provides an increase in barley yield by 0.37t/ha, and the application of fertilizers in doses of $N_{30}P_{60}$ and $N_{60}P_{60}$, at which the increase was 0.75 and 0.8t/ha, respectively. In general, the formation of a high yield of melilot is provided by the seeding rates of cover barley 2–3 million./ha and doses of mineral fertilizers- $N_{30}R_{60}$, with this agrophone significantly reduces the oppressive effect of cover culture, increases the survival rate of melilot plants by 10.4-27.5%, leafiness by 12-16. 5%, yield by 22.0-55.1%.

Keywords: cover culture, melilot, fertilizer, seeding rate, survival rate, yield.

Primljeno: 20.03.2020.

Primljeno sa prepravkama: 05.04.2020.

Prihvaćeno: 07.04.2020