

К ВОПРОСУ О ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО НА ЗЕРНО В ПРЕДУРАЛЬЕ

С.Л. ЕЛИСЕЕВ,

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
растениеводства, Пермская ГСХА им. академика*

Д.Н. Прянишникова

Ключевые слова: люпин, агрофитоценозы, азот.



614990, г. Пермь,

ул. Коммунистическая, 23;

тел. 8 (342) 212-53-94

В структуре посевных площадей зерновых и зернобобовых культур Пермского края на долю яровой пшеницы, ячменя и овса приходится 86% [1]. При этом посевы других, в том числе и зернобобовых культур, сокращаются. Это

приводит к уменьшению адаптивного потенциала полеводства и, как следствие, к снижению урожайности и качества продукции. Стоит задача расширения видового разнообразия этой важнейшей хозяйственно-биологичес-

кой группы культурных растений, в том числе и посредством использования смешанных посевов.

В связи с этим определённый интерес для зоны представляет люпин узколистый. Активное его изучение в Предуралье начато в середине 50-х годов XX века. Была выявлена высокая эффективность выращивания данной культуры на зелёное удобрение, доказана возможность получения семян [2]. Однако в те годы она не получила широкого распространения в зоне использования. В 80-х годах отечественными селекционерами были выведены малоалкалоидные сорта, что сделало узколистый люпин не только сидеральной, но и кормовой

Таблица 1

Урожайность сортов кормового узколистого люпина на сортоучастках
Пермского края, ц/га

Год	Верхнемуллинский ГСУ	Куединский ГСУ	Ординский ГСУ	Среднее по сортоучасткам
2001	25,1	7,0	17,8	16,6
2002	24,2	8,6	13,8	15,5
2004	21,0	10,4	7,8	13,1
2005	18,0	11,2	6,8	12,1
2006	4,2	5,4	–	4,8
2007	10,6	11,7	7,2	9,8
2008	–*	12,3	12,7	12,5
2009	–	–	14,8	12,8
Среднее	17,2	9,5	11,6	12,2

* Сортоиспытание не проводили.

***Lupine, agrophytocoenoze,
nitrogen.***

культурой. Исследования по их агротехнике были начаты в Пермском НИИ сельского хозяйства в 1989 году. Была выявлена возможность возделывания на дерново-мелкоподзолистой тяжелоуглинистой среднекультуренной почве детерминантных сортов с полным или частичным блокированием бокового ветвления. При возделывании на семена урожайность люпина достигала 2-3 т/га, на зелёную массу – 4-4,5 т/га сухого вещества [3]. Тем не менее, в настоящее время в Пермском крае нет постоянных посевных площадей этой культуры. Люпин периодически высевают в отдельных хозяйствах на нескольких десятках гектаров.

Проблема связана не только с отсутствием налаженной системы семеноводства, но и с низкой и неустойчивой урожайностью. Анализ данных по урожайности кормовых сортов узколистного люпина на сортоучастках Пермского края за последние годы показывает, что она изменялась с 4,2 до 25,1 ц/га при средней величине 12,2 ц/га (табл. 1). Урожайность культуры сильно варьирует как по годам, так и в пространстве, что свидетельствует об её слабой устойчивости к экологическим и агротехническим стрессам.

Цель и методика исследований

С целью оценки адаптивных свойств люпина узколистного на ка-

федре растениеводства Пермской ГСХА в 2005-2007 годах были проведены исследования с чистыми и смешанными посевами этой культуры при разных дозах азота.

Объектом исследований был малоалкалоидный сорт Снежесть. Схема опыта приведена в таблице 2. В опыте были приняты следующие нормы высева люпина: чистый посев – 1,2 млн, в смесях со злаковыми – 0,3 млн, в смесях с бобовыми – 0,6 млн, ячменя – 3,8 млн, овса – 5,2 млн, гороха – 0,6 млн и вики – 1,5 млн всх. семян на 1 га. Дозы удобрений: $P_{45}K_{90}$ кг/га, азот – согласно схеме опыта под предпосевную культивацию. Повторность в опыте четырёхкратная. Учётная площадь деланки – 40 м². Размещение вариантов систематическое.

Опыт закладывали на дерново-мелкоподзолистой тяжелоуглинистой среднекультуренной почве. Пахотный слой характеризовался следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,3-2,5%, подвижный фосфор – 93-353 мг/кг, обменный калий – 88-221 мг/кг, сумма поглощённых оснований – 19,6-29,8 мг-экв./100 г, $pH_{\text{ср}}$ – 5,2-6,7.

Агротехника в опыте общепринятая для зоны Предуралья. Семена зернобобовых перед посевом обрабатывали ризоторфином и молибденово-кислым аммонием. На корнях гороха и

вики посевной образовались многочисленные активные клубеньки. На люпине использовали ризоторфин штамма 336, который оказался невирулентным, поэтому клубеньков на корнях этой культуры не наблюдали. Данный вопрос требует отдельного изучения.

В 2005 и 2007 годах метеорологические условия были близки к оптимальным для развития культур. В 2006 году отмечали дефицит влаги в период её максимального потребления у вики и овса.

Закладку опыта, наблюдения и лабораторные исследования проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Результаты исследований

Установлено, что в Центральном Предуралье при отсутствии азотфиксации урожайность семян люпина узколистного изменялась по годам от 10,1 до 12,0 ц/га и в среднем составила 11,0 ц/га (табл. 2). Двухкомпонентные смеси обеспечили прибавку урожайности на безазотном фоне 2,6-8,4 ц/га. При внесении азота в дозе 45 кг/га урожайность люпина имела тенденцию к снижению, а в смесях с овсом, горохом и викой достоверно уменьшалась на 0,3-0,6 ц/га. Урожайность двухкомпонентных бобовых смесей уменьшалась по сравнению с безазотным фоном на 1,5-1,8 ц/га, а бобово-злаковых – увеличивалась на 2,2-3,0 ц/га.

Прибавка урожайности всех сложных агрофитоценозов по сравнению с урожайностью люпина в чистом посеве была обусловлена исключительно вторым компонентом. Максимальная урожайность зерна (23,6 ц/га) получена при выращивании люпино-ячменной смеси при дозе азота 45 кг/га. Из бобовых смесей лучшей оказалась люпино-гороховая при урожайности на безазотном фоне 18,1 ц/га.

Изменения урожайности агрофитоценозов можно обосновать показателями фотосинтетической деятельности растений в посевах (табл. 3). Быстрее других формируется оптимальная площадь листьев у люпино-ячменной смеси, которая в фазе трубкавания злака достигала 23,5-23,8 тыс. м²/га. Максимальный фотосинтетический потенциал за период всходы – колошение ячменя также формируется в этом варианте при дозе азота 45 кг/га. Из бобовых смесей выделяется люпино-гороховая по всем показателям.

Люпин узколистный детерминантно-го типа в смешанных посевах со злаковыми и бобовыми культурами испытывает сильное угнетение. Об этом свидетельствуют данные по выживаемости растений этой культуры и показатели их продуктивности в разных агрофитоценозах (табл. 4, 5). На фоне без азота выживаемость растений люпина за вегетацию составляла 95%; это достоверно на 5-10% выше, чем в двухкомпонентных смесях. В смеси с горохом выживаемость растений люпина была существенно на 5% выше,

Таблица 2

Урожайность бобовых и бобово-злаковых агрофитоценозов с участием люпина узколистного при разных дозах азота (среднее за 2005-2007 гг.)

Доза азота, кг/га (А)	Агрофитоценоз (В)	Урожайность, ц/га		Доля люпина
		всего	в т.ч. люпин	
Без азота	люпин (к)	11,0	11,0	100
	люпин + ячмень	20,6	2,5	12
	люпин + овёс	13,6	2,5	18
	люпин + горох	18,1	4,9	27
	люпин + вика	14,3	4,2	29
N ₄₅	люпин	9,9	9,9	100
	люпин + ячмень	23,6	2,3	10
	люпин + овёс	15,8	2,2	14
	люпин + горох	16,6	4,3	26
	люпин + вика	12,5	3,6	29
НСР ₀₅	А	1,2	0,6	
	В	0,6	0,3	

Таблица 3

Фотосинтетические показатели агрофитоценозов при разных дозах азота

Доза азота, кг/га (А)	Агрофитоценоз (В)	Площадь листьев в фазе трубкавания, тыс. м ² /га	Масса сухого вещества в фазе колошения, г/м ²	ФП (всходы – колошение), тыс. м ² ·сутки/га	ЧПФ (всходы – колошение), г/м ² в сутки
Без азота	люпин (к)	12,9	35,8	434	0,8
	люпин + ячмень	23,5	207,2	686	3,0
	люпин + овёс	18,3	173,4	551	3,2
	люпин + горох	21,0	73,4	680	1,1
	люпин + вика	19,2	61,0	634	1,0
N ₄₅	люпин	13,2	36,8	448	0,8
	люпин + ячмень	23,8	219,7	711	3,1
	люпин + овёс	18,9	158,7	592	2,7
	люпин + горох	21,7	82,4	705	1,2
	люпин + вика	20,0	63,6	656	1,0

чем в смеси с викой. При внесении азота в дозе 45 кг/га достоверно на 5% выживаемость люпина уменьшилась в смесях со злаками. Это, вероятно, связано с усилением ростовых процессов у ячменя и овса, что выразилось в увеличении их выживаемости на 2-5% по сравнению с безазотным фоном. Все эти процессы влияли на формирование густоты растений. Наблюдали достоверное

уменьшение количества продуктивных растений люпина на 3 шт./га в смесях со злаками на фоне с азотом по сравнению с безазотным фоном и в смесях с викой по сравнению с люпино-гороховыми на 4 шт./м².

Депрессивное состояние люпина в смешанных посевах проявлялось и на продуктивности его растений. В смесях с ячменём и горохом на фоне без азота отмечали только достовер-

ное снижение массы 1000 семян, что приводило к уменьшению продуктивности растения по сравнению с чистым посевом на 0,12-0,13 г. В агрофитоценозах с овсом и викой ухудшаются все показатели продуктивности растения люпина, а в целом она снижается по сравнению с чистыми посевами на 0,15-0,34 г.

При внесении азота в дозе 45 кг/га во всех агрофитоценозах продуктивность люпина существенно уменьшается.

Таким образом, можно утверждать, что в двухкомпонентных смесях люпина узколистного Снежить с ячменём и горохом складываются наиболее благоприятные межвидовые конкурентные взаимоотношения при использовании факторов жизни, что способствует формированию наиболее продуктивных растений и посевов.

По данным биохимического анализа, семена люпина узколистного содержат около 33% белка и 3% жира, что, соответственно, на 4 и 1,5% больше, чем семена вики, 9 и 1,5%, чем семена гороха, 18 и 20% и 0,5 и 1%, чем зерно злаков. Это определяло энергетическую и протеиновую ценность кормового зерна. Содержание обменной энергии в семенах люпина составляло 11,6 МДж/кг, а обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином достигала 231,1-235,5 г (табл. 6). Концентрация энергии в зерносмесях была ниже и была минимальной в смесях с овсом – 10,1-10,2 МДж/кг. Все смеси, в том числе и люпино-злаковые, дали зерно, обеспеченное переваримым протеином не ниже зоотехнической нормы (110 г/к.ед.). Однако по выходу обменной энергии выделился агрофитоценоз с ячменём (24,9 ГДж/га) по фону с азотом, что на 6,1-13,4 ГДж/га (32-116%) больше, чем другие агрофитоценозы.

На фоне без азота предпочтительнее агрофитоценоз с горохом, который обеспечил высокий выход обменной энергии (20,3 ГДж/га) и максимальный сбор переваримого протеина (357 кг/га).

Выводы

· Чистые посеы люпина узколистного при отсутствии азотфиксации обеспечивают урожайность семян около 1 т/га.

· Для повышения энергетической продуктивности посевов следует возделывать люпино-ячменные смеси по фону азота 45 т/га.

· Для повышения протеиновой продуктивности посевов следует возделывать люпино-гороховые смеси на безазотном фоне.

Таблица 4
Выживаемость компонентов агрофитоценозов за вегетацию и густота продуктивных растений люпина перед уборкой при разных дозах азота

Доза азота, кг/га (А)	Агрофитоценоз (В)	Выживаемость, %		Количество продуктивных растений люпина, шт./м ²
		люпин	второй компонент	
Без азота	люпин	95	–	90
	люпин + ячмень	87	71	23
	люпин + овёс	86	69	23
	люпин + горох	90	82	46
	люпин + вика	85	79	42
N ₄₅	люпин	94	–	88
	люпин + ячмень	82	76	20
	люпин + овёс	81	71	20
	люпин + горох	86	81	44
	люпин + вика	82	77	40
НСР ₀₅	А	5	2	3
	В	5	7	3

Таблица 5

Показатели продуктивности растения люпина при выращивании в различных агрофитоценозах и дозах азота

Доза азота, кг/га (А)	Агрофитоценоз (В)	Количество, шт.		Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г
		бобов на растении	семян в бобе		
Без азота	люпин	3,1	3,4	155,6	1,64
	люпин + ячмень	3,0	3,3	153,5	1,52
	люпин + овёс	2,9	3,4	151,1	1,49
	люпин + горох	3,0	3,3	152,5	1,51
	люпин + вика	2,8	3,1	149,8	1,30
N ₄₅	люпин	3,0	3,3	156,6	1,55
	люпин + ячмень	2,8	3,2	154,0	1,38
	люпин + овёс	2,8	3,2	154,0	1,38
	люпин + горох	2,9	3,2	150,9	1,40
	люпин + вика	2,7	3,1	147,0	1,23
НСР ₀₅	А	0,1	0,1	1,1	0,07
	В	0,2	0,2	2,1	0,12

Таблица 6

Энергетическая и протеиновая питательность зерна и продуктивность посева в зависимости от вида агрофитоценоза и дозы азота

Доза азота, кг/га (А)	Агрофитоценоз (В)	Обменная энергия		Переваримый протеин	
		МДж/кг	ГДж/га	г/к.ед.	кг/га
Без азота	люпин	11,6	12,7	231,1	298
	люпин + ячмень	10,6	21,8	117,3	269
	люпин + овёс	10,2	13,9	125,9	184
	люпин + горох	11,2	20,3	171,1	357
	люпин + вика	11,3	16,2	215,4	352
N ₄₅	люпин	11,6	11,5	235,2	272
	люпин + ячмень	10,6	24,9	116,8	305
	люпин + овёс	10,1	15,9	121,6	205
	люпин + горох	11,3	18,8	181,2	346
	люпин + вика	11,3	14,2	217,0	311

Литература

1. Сельское хозяйство Пермского края : стат. сб. Пермь, 2008. 136 с.
2. Гуренев М. Н. Агротехника возделывания однолетнего люпина на семена на лёгких почвах Предуралья : сб. науч. тр. / Пермский СХИ. Пермь, 1958. Т. 16. С. 98-126.
3. Соснина И. Д. Агробиологические особенности и эффективность возделывания узколистного люпина // Агроэкологические аспекты адаптивно-ландшафтного земледелия и органическое вещество пахотных почв Предуралья : сб. науч. тр. / Пермский НИИ сельского хозяйства. Пермь : ПОНИЦАА, 2006. С. 187-189.