

3. Джигадло, Е.Н. Биология возбудителя буроватости груши и наследование устойчивости к болезни / Е.Н. Джигадло, С.П. Яковлев // Генетические основы селекции на иммунитет плодовых, ягодных культур и винограда: труды ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – 1987. - С. 27 – 35.

4. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. - М: Агропромиздат, 1989. - 480 с.

5. Яковлева, С.С. Нарушение доминирования признака устойчивости груши к буровой пятнистости под влиянием экстремальных воздействий среды / С.С. Яковлева // Генетические основы селекции на иммунитет плодовых, ягодных культур и винограда: труды ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – 1987. - С. 36 – 39.

УДК [633.367.2+633.16"321"]:631.5 (476.6)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СМЕСЕЙ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО С ЯРОВЫМ ЯЧМЕНОМ НА ЗЕРНОФУРАЖ**

**О.Ч. Коженевский**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 01.06.2010 г.)*

***Аннотация.** В исследованиях 2007-2009 гг. изучалась эффективность возделывания люпина узколистного в уплотненных смешанных посевах с яровым ячменем для получения зернофуража. Возделывание люпино-ячменных смесей обеспечивает более высокую продуктивность посевов в сравнении с одновидовыми ценозами люпина и ячменя, позволяет подавлять сорную растительность без применения химических средств защиты растений.*

***Summary.** In researches 2007-2009 efficiency of cultivation lupine (*Lupinus Angustifolius*) in the condensed mixed crops with summer barley for grain reception was studied. Cultivation of lupine-barley mixes provides more than vyso efficiency of crops in comparison with one-specific crops lupine and barley, allows to suppress weed vegetation without application of chemical means zashchi plants.*

**Введение.** Создание полноценного запаса сбалансированных по питательным веществам кормов при минимальных затратах на их производство не только стабилизирует производство продукции животноводства, но и создает реальные предпосылки его дальнейшего увели-

чения. Как известно, основная роль при создании прочной кормовой базы принадлежит полевому кормопроизводству. В современных условиях хозяйствования при большом недостатке материально-технических средств необходимо внедрение интегрированных систем интенсивного кормопроизводства, обеспечивающих энергетическую и биохимическую полноценность кормов, экологическую чистоту продукции, совершенствование структуры кормового клина, экономическую эффективность технологий возделывания кормовых культур [1, 2].

Многочисленными исследованиями доказано, что наиболее реальный источник белка для производства комбикормов являются зернобобовые культуры. Ключевое место из них принадлежит узколистному люпину.

При урожайности узколистного люпина немногим более 20 ц/га обеспечивается сбор 6-8 ц высококачественного кормового белка с гектара. В этом случае урожай с 1 га люпина обеспечивает балансирование по белку до зоотехнической нормы урожай 3 га ячменя при урожайности последнего 40 ц/га. Комбинация 1 га люпина плюс 3 га ячменя обеспечивает сбор 140 ц сбалансированного по белку зерна, в то время как из 160 ц урожая 4 га ячменя полноценным окажется около 90 ц, а 70 ц будут просто утилизированы животными в навоз. Кроме того, последствие люпина, как бобового предшественника – это дополнительное производство на гектар около 8 ц зерна [3, 4].

Значительным резервом в повышении степени полезного использования большинства естественных факторов – тепла, света, осадков, питательных веществ почвы и агротехнических приемов, направленных на повышение продуктивности растений и эффективное использование единицы площади земли, являются смешанные посевы. В таких посевах увеличивается суммарная листовая поверхность, улучшаются оптические свойства ценоза за счет более оптимального расположения в пространстве листовой поверхности, а отсюда – увеличивается коэффициент поглощения солнечной радиации [5, 6].

В ряде исследований установлено, что в смешанных посевах на зернофураж наиболее совместимыми культурами являются люпин с ячменем или яровой пшеницей. При этом установлено, что люпин в совместных посевах со злаковыми улучшает условия их азотного питания. Злаковый компонент в смеси с люпином потребляет больше азота, имеет более мощное развитие по сравнению с чистым посевом, в результате чего в таких посевах повышается не только урожай зерносмеси по сравнению со средним показателем урожайности одновидовых посевов культур-компонентов, но и увеличивается содержание

белка в зерне злаковой культуры и его сбор в урожае зерносмеси с единицы площади. По имеющимся данным в смешанном посеве желтого люпина с ячменем урожайность зерносмеси составила 33,1...35,2 ц/га, что на 23...30% выше среднего показателя урожайности люпина и ячменя в одновидовых посевах. Содержание сырого белка в зерне ячменя зерносмеси равнялось 11,3...11,7% по сравнению с 8,6% с чистого посева, или на 2,7...3,1% больше. При этом сбор белка с 1 га зерносмеси составил более 9 ц/га при 8,3 ц у люпина и 3,0 ц/га в зерне ячменя в одновидовых посевах, что на 60% больше по сравнению с их средним показателем в раздельных посевах [7, 8, 9].

Кроме того, имеются данные, что гетерогенные люпино-злаковые агрофитоценозы без применения азотных и фосфорных удобрений не только повышают урожайность зерносмеси и сбор белка с единицы площади по сравнению со средней продуктивностью этих культур в одновидовых посевах, но и обеспечивают снижение численности сорной растительности ниже порога их вредоносности и не нуждаются в применении гербицидов [10].

Таким образом, преимущества смешанных посевов перед одновидовыми очевидны. Смешанные посевы гарантируют более высокие и устойчивее урожаи, так как потери при снижении урожая одной культуры восполняются урожаем другого, введенного в смесь компонента. Особенно это относится к бобово-злаковым смесям. Однако для реализации более высокого адаптивного потенциала гетерогенных посевов необходимо правильно подобрать соотношение компонентов в смеси.

**Цель работы:** изучить продуктивности смешанных посевов люпина узколистного с яровым ячменем различной плотности, изыскать возможности снижения затрат на удобрения и химические средства борьбы с сорняками.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению продуктивности смешанных посевов различной плотности проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2007-2009 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5...0,7 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта 23...25 см. Агрохимические показатели пахотного горизонта: содержание подвижных форм фосфора в пахотном слое почвы 245...287 мг и обменного калия 165...185 мг на 1 кг почвы, рН<sub>(КС1)</sub> – 5,6...6,2, гумуса 1,8...2,0%.

В исследованиях были использованы люпин узколистный Першавец и ячмень Дзівосны.

Предшествующая культура – пропашные. Минеральные удобрения вносили из расчета Р<sub>45</sub>К<sub>90</sub>. Азотные удобрения не вносились. Агротех-

ника – общепринятая для нашей зоны. Общая площадь делянки – 57 м<sup>2</sup>, учетная – 38 м<sup>2</sup>. Повторность в опытах трехкратная. Посев проводили сеялкой СН-16 рядовым способом смесью семян культур-компонентов ценоза согласно схемы опыта. В схему опыта были включены варианты одновидового посева люпина узколистного с нормой высева 1,6 млн. всхожих семян на 1 га без внесения гербицидов и с внесением через 2-3 дня после посева гербицида гезагард (3,5 л/га). Одновидовые посева ячменя высевали с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. В смешанных посевах люпин высевался с нормой высева 1,6; 1,2; 0,8; 0,4 млн. всхожих семян на 1 га (100; 75; 50; 25% от нормы высева в одновидовых посевах) с добавлением к каждой норме 2,5; 3,75; 5,0 (50; 75; 100% от нормы высева в одновидовых посевах) млн. всхожих семян на 1 га ячменя.

Проводились следующие учеты и наблюдения:

1. Учет полевой всхожести семян;
2. Определение сохраняемости растений;
3. Учет урожая;
4. Определение структуры урожая.
5. Учет засоренности посевов.

Учет полевой всхожести семян проводили путем наложения квадратной рамки размером 50 x 50 см в трехкратной повторности на всех делянках двух несмежных повторений и подсчетом количества всходов. Количество всходов выражали в процентах к количеству высеянных всхожих семян. Учет проводили в фазе полных всходов.

Для учета структуры урожая отбирали сноповые образцы с площадок, на которых проводили учет полевой всхожести семян. По этим сноповым образцам определяли количество растений, сохранившихся к уборке, количество бобов с одного растения, количество семян с одного растения с последующим расчетом числа семян в бобе для бобового компонента и количество растений, число продуктивных стеблей, число зерен в колосе – для злакового. Массу 1000 семян определяли из образцов, взятых во время уборки урожая для определения влажности и засоренности.

Уборку урожая проводили комбайном САМПО-2010. Данные урожайности приводили к 14% влажности и 100%-ой чистоте.

Засоренность посевов определяли перед уборкой количественно-весовым методом.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одной из основных составляющих структуры урожая сельскохозяйственных культур является количество продуктивных растений, сохранившихся к уборке. Оно зависит от количества взошедших растений и условий формирования стеблестоя. В свою очередь полевая всхожесть определяется качеством посевного материала, погодными условиями в период сева и

прорастания семян, качеством предпосевной обработки почвы и другими факторами.

В наших исследованиях различные соотношения компонентов в смеси не оказывали закономерного влияния на полевую всхожесть семян (таблица 1). Данный показатель в среднем за три года колебался от 76,2 до 86,0 % у люпина и от 90,1 до 92,2 % у ячменя.

Условия произрастания в смешанных ценозах по-разному влияли на сохраняемость растений люпина и ячменя. Люпин в большей степени реагировал на уплотнение посевов – если в одновидовых посевах с использованием гербицидов в среднем за три года к уборке сохранилось 90,0% растений, то в смешанных сохраняемость уменьшалась на 13,5-24,2%. Напротив, сохраняемость растений ячменя в смешанных посевах была ниже по сравнению с одновидовыми лишь в вариантах со 100 %-ной нормой высева люпина. Меньшее доленое участие люпина в смеси в подавляющем большинстве вариантов способствовало повышению числа сохранившихся растений ячменя к уборке. Это объясняется, по нашему мнению, тем, что наряду с увеличением конкуренции за факторы жизни улучшаются условия питания ячменя за счет фиксированного люпином азота воздуха и мобилизации недоступных форм фосфора.

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян и сохраняемость растений в зависимости от плотности и соотношения компонентов в смешанных посевах, (среднее за 2007-2009 гг.)

Норма высева, % от н.в. в чистом виде		Полевая всхожесть семян, %		Сохраняемость растений, %	
люпин	ячмень	люпин	ячмень	люпин	ячмень
<b>100</b>	-	86,0	-	68,0	-
<b>100</b>	-	83,8	-	90,0	-
-	<b>100</b>	-	91,4	-	75,1
<b>100</b>	<b>50</b>	82,9	91,6	68,0	73,8
<b>100</b>	<b>75</b>	80,6	90,7	65,8	71,2
<b>75</b>	<b>50</b>	84,2	90,9	73,1	77,0
<b>75</b>	<b>75</b>	83,9	90,1	66,6	74,9
<b>50</b>	<b>50</b>	80,0	91,9	75,2	77,5
<b>50</b>	<b>75</b>	76,2	91,0	71,7	76,6
<b>25</b>	<b>75</b>	80,8	92,2	76,5	79,2
<b>25</b>	<b>100</b>	78,3	91,3	68,4	75,9

Изменение условий произрастаний в гетерогенных посевах сказывалось и на формировании продуктивности растений. Изучение основных элементов структуры урожайности показало, что наименее вариабельным как по годам, так и в зависимости от изучаемых факторов у люпина было число семян в бобе (таблица 2). Большой изменчивости были подвержены число бобов на растении и масса 1000 семян. При этом следует отметить, что загущение посевов приводило к законо-

мерному уменьшению данных показателей по сравнению с одновидовыми посевами – с 5,6 до 3,8 - 4,7 бобов на растении и с 147 до 140,4 – 145,9 граммов тысячи семян.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая люпина узколистного в зависимости от плотности и соотношения компонентов в смешанных посевах, (среднее за 2007-2009 гг.)

Норма высева, % от н.в. в чистом виде		Число бобов, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
люпин	ячмень			
<b>100</b>	-	3,9	3,3	140,5
<b>100</b>	-	5,6	3,3	147,2
<b>100</b>	<b>50</b>	4,1	3,3	144,0
<b>100</b>	<b>75</b>	3,8	3,2	140,4
<b>75</b>	<b>50</b>	4,2	3,3	145,9
<b>75</b>	<b>75</b>	4,0	3,3	142,5
<b>50</b>	<b>50</b>	4,7	3,3	144,0
<b>50</b>	<b>75</b>	4,4	3,3	143,2
<b>25</b>	<b>75</b>	4,6	3,3	145,6
<b>25</b>	<b>100</b>	4,2	3,2	141,5

Добавление к ячменю бобового компонента положительно влияло на формирование продуктивности растений – продуктивная кустистость повысилась на 4,9-18,3%, число зерен в колосе на 18,8-28,4%, масса зерна с колоса на 7,9-47,6%, масса 1000 семян на 2,3-15,2% (таблица 3).

Таблица 3 – Элементы структуры урожая ярового ячменя в зависимости от плотности и соотношения компонентов в смешанных посевах, (среднее за 2007-2009 гг.)

Норма высева, % от н.в. в чистом виде		Продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Число зёрен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г.	Масса 1000 зерен, г.
люпин	ячмень				
-	<b>100</b>	488	17,6	0,63	39,6
<b>100</b>	<b>50</b>	285	22,6	0,93	45,6
<b>100</b>	<b>75</b>	397	22,6	0,84	42,8
<b>75</b>	<b>50</b>	290	22,4	0,91	44,5
<b>75</b>	<b>75</b>	406	22,2	0,89	43,5
<b>50</b>	<b>50</b>	289	22,0	0,87	43,4
<b>50</b>	<b>75</b>	415	22,0	0,78	43,2
<b>25</b>	<b>75</b>	421	21,1	0,68	41,5
<b>25</b>	<b>100</b>	516	20,9	0,72	40,5

При этом прослеживается вполне четкая прямая зависимость величины показателей элементов продуктивности растений ячменя от величины долевого участия в смешанных ценозах люпина, что подтверждает его роль как мощного средообразующего компонента в гетерогенных посевах.

Изменение условий произрастания растений люпина и ячменя в смешанных посевах в конечном итоге определили семенную продуктивность посевов (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность зерна люпино-ячменной смеси в зависимости от плотности и соотношения компонентов в смешанных посевах

Норма высева, % от н.в. в ч. виде		Урожайность зерна, ц/га							
люпин	ячмень	2007 г.		2008 г.		2009 г.		Среднее	
		всего	в т. ч. люпина	всего	в т. ч. люпина	всего	в т. ч. люпина	всего	в т. ч. люпина
<b>100</b>	-	10,5	10,5	15,3	15,3	16,8	16,8	14,2	14,2
<b>100</b>	-	24,4	24,4	31,5	31,5	30,2	30,2	28,7	28,7
-	<b>100</b>	27,6	-	30,1	-	33,6	-	30,4	30,4
<b>100</b>	<b>50</b>	33,8	8,1	50,5	15,8	43,6	18,2	42,6	14,0
<b>100</b>	<b>75</b>	32,9	5,5	52,4	14,1	46,2	15,0	43,8	11,5
<b>75</b>	<b>50</b>	37,8	7,6	48,8	11,1	39,5	16,1	42,0	11,6
<b>75</b>	<b>75</b>	36,1	6,5	49,6	8,2	43,3	13,3	43,0	9,3
<b>50</b>	<b>50</b>	33,2	5,6	40,3	5,5	29,8	8,7	34,4	6,6
<b>50</b>	<b>75</b>	31,5	4,0	41,8	3,4	39,1	7,2	37,5	4,9
<b>25</b>	<b>75</b>	30,8	2,9	39,9	1,7	34,0	4,0	34,9	2,9
<b>25</b>	<b>100</b>	29,6	2,1	40,2	1,1	38,4	2,7	36,1	2,0
<b>НСР<sub>05</sub></b>		<b>2,1</b>		<b>3,3</b>		<b>2,4</b>			

Максимальная урожайность зерносмеси – 43,8 ц/га в среднем за три года была получена на варианте с нормой высева люпина и ячменя в соотношении 100:75, что выше нежели урожайность с одновидовых посевов ячменя на 13,4 ц/га и люпина на 15,1 ц/га.

По годам урожайность зерна в абсолютных единицах колебалась в довольно значительных пределах, что говорит о значительной чувствительности к внешним условиям смешанных посевов. Следует также отметить, что в 2007 году достоверно максимальная урожайность – 37,8 ц/га была получена с варианта при соотношении люпина и ячменя 75:50, а в 2008 и 2009 годах наибольшая урожайность получена с варианта 100:75, однако в 2008 году прибавка урожайности была математически не доказуема.

Одной из причин, сдерживающих увеличение площадей под люпином узколистным, является отсутствие эффективной защиты посевов от сорной растительности. В силу своих биологических особенностей люпин улучшает условия минерального питания и тем самым способствует росту и развитию любого компонента агрофитоценоза, в том числе и сорных растений. Одним из вариантов решения проблемы засоренности посевов является их уплотнение, что способствует фитocenотической регуляции сорных компонентов до экономического порога вредоносности [10].

Как показали проведенные исследования, уплотненные посевы люпина узколистного с яровым ячменем обладают более высокой конку-

рентной способностью по сравнению с одновидовыми посевами люпина узколистного. В среднем за годы исследований численность сорных растений к уборке в уплотненных ценозах узколистного люпина с ячменем снижалась на 88,0-59,4% по сравнению с одновидовыми посевами, а их масса на 84,5-48,4% (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние плотности и соотношения компонентов в смешанных посевах люпина с ячменем на их засоренность (среднее за 2007-2009 гг.)

Норма высева, % от н.в. в чистом виде		Количество сорных растений		Масса сорных растений	
люпин	ячмень	шт/м <sup>2</sup>	% к контр.	г/м <sup>2</sup>	% к контр.
1	2	3	4	5	6
<b>100</b>	-	175	100	1245,8	100
<b>100</b> (промет-рекс, 3 кг/га)	-	52	29,7	455,4	36,5
<b>100</b>	<b>50</b>	27	15,4	310,0	24,9
<b>100</b>	<b>75</b>	21	12,0	193,4	15,5
<b>75</b>	<b>50</b>	32	18,3	298,5	24,0
<b>75</b>	<b>75</b>	22	12,6	250,3	20,1

Продолжение таблицы 5

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>50</b>	<b>50</b>	64	36,6	645,3	51,6
<b>50</b>	<b>75</b>	48	27,4	460,0	36,9
<b>25</b>	<b>75</b>	71	40,6	625,5	50,2
<b>25</b>	<b>100</b>	45	25,7	358,5	28,8

Следует отметить, что в подавляющем большинстве вариантов смешанных посевов засоренность к уборке была ниже, чем на варианте одновидового посева люпина с применением почвенного гербицида.

Оставшиеся к уборке виды сорных растений находились в нижнем ярусе, характеризовались слабым развитием и не оказывали существенного воздействия на культурные растения. В посевах не отмечалось высокостебельных наиболее вредоносных сорняков, таких как марь белая, просо куриное, ромашка, редька дикая и др.

**Заключение.** Таким образом, проведенные нами 3-летние исследования (2007-2009 гг.) по изучению эффективности возделывания люпина узколистного с яровым ячменем в смешанных посевах позволяют нам сделать следующее заключение:

– возделывание люпина узколистного Першацвет в смеси с яровым ячменем Дзівосны способствует оптимизации продукционного процесса посевов и может обеспечивать более высокую урожайность зерна с гектара посева при условии оптимального подбора компонентов;



– уплотненные гетерогенные люпино-злаковые агроценозы обеспечивают фитоценотическое подавление сорной растительности без использования химических средств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л.В., Лукашевич, Н.П. К проблеме производства кормового белка / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич // Земляробства і ахова раслін. – 2004. - №6. - с. 3-5.
2. Купцов, Н.С., Таунов, И.П. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н.С. Купцов, И.П. Таунов – Брянск, 2006. – 576 с.
3. Кукреш, Л.В., Купцов, Н.С. Потенциал бобовых культур как основа решения проблемы кормового белка / Л.В. Кукреш, Н.С. Купцов // Аграрная экономика. – 2007. - №4, - с. 35 – 39.
4. Пуховская, Л.И., Халецкий, В.Н. Доступные резервы повышения продуктивности и качества зернофуража в смешанных агроценозах узколистного кормового люпина со злаковыми культурами / Л.И. Пуховская, В.Н. Халецкий // Земляробства і ахова раслін. – 2009. - №1. - с. 39.
5. Тарасенко, М.И. Влияние видового состава однолетних кормовых культур и их соотношений в смешанных посевах на динамику формирования урожая и качество растительного сырья в условиях центрального экономического района / М.И. Тарасенко // Автореф. на соиск. уч. степ. канд.с.-х. наук. – Москва, 2002. – 16 с.
6. Шашко, И.Г., Кравченко, В.М., Прохоров, В.И. и др. Об эффективности выращивания смесей ярового ячменя с узколистным люпином на зернофураж / И.Г. Шашко, В.М. Кравченко, В.И. Прохоров и др. // Земледелие и растениеводство. Научные труды Белорусского научно – исследовательского института земледелия и кормов. – 2000. - В. 37. - с. 86 – 91.
7. Таунов, И.П., Кононов, А.С. Люпино-злаковые кормосмеси / И.П. Таунов, А.С. Кононов // Кормопроизводство. – 1996. - №1. - с. 37-44.
8. Таунов, И.П., Кадыров, Ф.Г. Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах / И.П. Таунов, Ф.Г. Кадыров // Аграрная наука. – 1995. - №2. - с. 41-42.
9. Лукашевич, Н.П. Возделывание бобово – тритикалевых смесей в РБ / Н.П. Лукашевич // Земледелие и защита растений. – 2003. - №3. - с. 16-18.
10. Таунов, И.П., Слесарева, Т.Н., Кузюков, С.Н. Безгербицидная технология производства кормов на основе уплотненных гетерогенных ценозов узколистного люпина со злаковыми культурами / И.П. Таунов, Т.Н. Слесарева, С.Н. Кузюков // Кормопроизводство. – 2005. - №6. - с. 15-17.

УДК 633.367.2.171:631.526.32

## СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ ПРОСА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

**О.С. Корзун**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 04.06.2010 г.)*