

растений в культуре пыльников проса // Доклады РАСХН. -2007. -№1. -С.13-14.

### EMBRIODS AND REGENERATED PLANTS IN CULTURE OF PEA ISOLATED ANTERS (*PISUM SATIVUM* L.)

S.V. BOBKOV, Dr. Sci. Agric.

The All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops, Orel, Russia

*Culture of the isolated anthers of pea was studied. Stress treatments of buds with cold (+4°C) and cultures of anthers with heat (+32°C, +35°C) were used. Nodular green calli and embryos at various stages of development were obtained. Regeneration process was initiated and regenerated plants with roots were produced. With use of morphological markers origin of several regenerated plants from microspores was confirmed.*

**Key words:** Peas, anther, microspore, stress, callus, embryoid, regenerated plant, haploid

УДК 633.31/37:581.5

### ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ

Г.В. СЕДУКОВА, кандидат с.х. наук,

С.А. ДЕМИДОВИЧ,

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие

«Институт радиологии», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время ведение сельскохозяйственного производства должно быть не только экономически выгодным, но и обеспечивать рациональное использование природных ресурсов, охрану окружающей среды и безопасность жизнедеятельности. Рост цен на энергоносители, минеральные удобрения и средства защиты растений ведет к необходимости поиска менее затратных путей увеличения производства высококачественной растениеводческой продукции.

Перспективной технологией, использующей природные достоинства многовидовых сообществ, является возделывание смешанных бобово-злаковых агрофитоценозов. Насыщение посевов видами со способностью к симбиотической фиксации снижает остроту проблемы кормового белка без увеличения применения азотных удобрений.

Сотрудниками Института радиологии на протяжении 2008-2010 гг. проводились исследования по определению параметров перехода  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продукцию смешанных горохо- и

люпино-злаковых посевов, возделываемых на дерново-подзолистой супесчаной почве в почвенно-климатических условиях Гомельской области.

Оценка продуктивности исследуемых смесей показала, что для гарантированного получения высоких урожаев зерна и зелёной массы предпочтение следует отдавать бобово-овсяным и бобово-просьяным агрофитоценозам (таблица 1). Можно использовать в качестве злакового компонента также яровое тритикале и ячмень. Однако урожаи смесей с участием данных культур в течение разных вегетационных периодов не стабильны. Так, урожай зерна тритикале в условиях засушливого года снижается до 3 раз.

Оптимальным количественным соотношением компонентов, обеспечивающим наибольший сбор зелёной массы, кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га посевов для люпино-злаковых смесей является вариант, где культуры высеваются в соотношении 75 % бобового и 25 % злакового компонента. Горо-

хо-злаковые посева рекомендуется высевать в соотношении культур, когда бобовый компонент составляет не менее 50 % от полной нормы высева.

При возделывании однолетних бобово-злаковых смесей на зерно наиболее продуктивными являются бобово-овсяные посева в соотношении 100% : 50%, 75% : 25%.

Таблица 1– Урожайность бобово-злаковых смесей (в среднем за годы исследований), ц/га.

Видовой состав смеси	Зеленая масса	Зерно
Горох+тритикале	178	40
Горох+ячмень	211	32
Горох+овес	278	51
Горох+просо	256	26
Люпин+тритикале	229	32
Люпин+ячмень	202	35
Люпин+овес	261	41
Люпин+просо	327	21

В целом, с увеличением доли бобового компонента в смеси сбор переваримого протеина, как с зелёной массой, так и с зерном возрастает.

При возделывании однолетних трав с участием бобовых культур необходимо учитывать плотность загрязнения почвы радионуклидами и параметры перехода (КП)  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в зерно и зелёную массу. Установлено, что видовой состав и количественное соотношение компонентов в горохо-злаковых смесях не оказывает существенного влияния на параметры перехода  $^{137}\text{Cs}$  в зелёную массу и зерно (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициенты перехода радионуклидов в продукцию горохо-злаковых смесей, Бк/кг:кБк/м<sup>2</sup>.

Вариант	$^{137}\text{Cs}$		$^{90}\text{Sr}$	
	зелёная масса	зерно	зелёная масса	зерно
<b>овёс + горох</b>				
75% : 25%	0,07	0,10	4,2	3,0
50% : 50%	0,06	0,09	4,8	2,7
25% : 75%	0,07	0,10	4,7	3,5
50% : 100%	0,07	0,08	4,6	3,3
<b>просо + горох</b>				
75% : 25%	0,07	0,07	11,1	3,0
50% : 50%	0,06	0,07	12,8	3,5
25% : 75%	0,06	0,10	15,6	4,9
50% : 100%	0,07	0,11	15,5	5,7

Увеличение доли гороха не приводит к повышению накопления  $^{137}\text{Cs}$  в урожае по сравнению с одновидовыми посевами, так как для данной культуры коэффициенты перехода радионуклида сходны с аналогичными показателями для злаковых культур. Однако в зависимости от видового состава параметры перехода  $^{90}\text{Sr}$  в зелёную массу горохо-злаковых смесей различаются до 3 раз. Наибольшие параметры перехода в зелёную массу характерны для горохо-просяных смесей. Максимальный КП  $^{90}\text{Sr}$  в зелёную массу и зерно горохо-

просяных смесей отмечен при высеве злакового и бобового компонентов в соотношениях 25 % : 75 % и 50 % : 100 %. Соотношение бобового и злакового компонентов в посевах горохо-овсяных смесей не оказывает существенного влияния на параметры перехода  $^{90}\text{Sr}$  в зелёную массу и зерно.

Коэффициенты перехода  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  для продукции люпино-злаковых агрофитоценозов (таблица 3) почти в 2 раза выше, чем для горохо-злаковых смесей, что обусловлено способностью люпина аккумулировать дан-

ные радионуклиды в значительно большем количестве (до 2,5-5 раз), чем горох.

Таблица 3. Коэффициенты перехода радионуклидов в продукцию люпино-злаковых смесей, Бк/кг : кБк/м<sup>2</sup>.

Вариант	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr	
	зелёная масса	зерно	зелёная масса	зерно
<b>овёс + люпин</b>				
75% : 25%	0,06	0,10	4,7	3,7
50% : 50%	0,09	0,15	5,9	4,3
25% : 75%	0,13	0,16	5,4	4,3
50% : 100%	0,09	0,11	5,8	3,9
<b>просо + люпин</b>				
75% : 25%	0,14	0,16	8,2	3,5
50% : 50%	0,11	0,25	9,1	5,9
25% : 75%	0,14	0,42	10,4	6,7
50% : 100%	0,12	0,48	9,3	6,9

В среднем КП <sup>137</sup>Cs в зелёную массу люпино-овсяной смеси в 1,4 раза, в зерно – в 2,5 раз ниже, чем в продукцию люпино-просяной смеси. Для минимизации параметров перехода <sup>137</sup>Cs в продукцию (зелёную массу и зерно) люпино-овсяных смесей посев необходимо осуществлять в соотношении 25% бобового компонента и 75% злакового. При возделывании люпино-просяных смесей на зелёную массу соотношение компонентов в смеси не оказывает существенного влияния на КП <sup>137</sup>Cs. При выращивании на зерно культуры целесообразно высевать в соотношении 75% проса и 25% люпина. При таком соотношении параметры перехода <sup>137</sup>Cs в зерно люпино-просяной смеси минимальные.

На дерново-подзолистых супесчаных почвах, загрязнённых <sup>90</sup>Sr рекомендуется предпочтение отдавать люпино-овсяным посевам, для которых характерны более низкие (в среднем в 1,7 раза для зелёной массы и в 1,4 раза для зерна) параметры перехода данного радионуклида по сравнению с люпино-просяными посевами. При производстве люпино-овсяных смесей соотношение бобового и злакового компонента в смеси должно быть 25% : 75%. Аналогичное соотношение рекомендуется и при возделывании люпино-просяных смесей. Увеличение доли бобового компонента в смеси приводит к повышению КП <sup>90</sup>Sr в зерно люпино-злаковых фитоценозов до 2 раз.

Параметры перехода радионуклидов зависят от агрохимических показателей почвы (таблицы 4, 5).

Таблица 4. Коэффициенты перехода <sup>137</sup>Cs в зелёную массу бобово-злаковых смесей в зависимости от содержания обменного калия в почве.

Культура	Содержание K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы					
	<80	80-140	140-200	200-300	300-400	>400
Горохо-овсяная смесь	0,23	0,17	0,14	0,13	0,09	0,06
Люпино-овсяная смесь	0,29	0,23	0,18	0,13	0,08	0,06

Таблица 5. Коэффициенты перехода <sup>90</sup>Sr в зелёную массу бобово-злаковых смесей в зависимости от обменной кислотности почвы.

Культура	Кислотность, pH <sub>KCl</sub>						
	<4,5	4,5-5,0	5,01-5,5	5,51-6,0	6,01-6,5	6,51-7,0	>7,0
Горохо-овсяная смесь	7,77	6,10	3,45	2,51	2,39	1,86	1,66
Люпино-овсяная смесь	5,90	5,61	5,36	5,12	4,90	4,70	-

Более выраженное влияние кислотности почвы на величину КП  $^{90}\text{Sr}$  характерно для горохо-овсяной смеси. Поэтому целесообразно при размещении горохо-злаковых смесей на загрязнённых радионуклидами землях предпочтение отдавать почвам с нейтральной или близкой к нейтральной реакцией среды. Люпино-овсяные посевы можно размещать на почвах с более кислой реакцией среды.

Таблица 6. Предельные плотности загрязнения дерново-подзолистых супесчаных почв  $^{90}\text{Sr}$  для производства нормативно чистой животноводческой продукции,  $\text{Ки}/\text{км}^2$

Соотношение компонентов смеси при посеве	Цельное молоко		Молоко-сырьё	
	зелёная масса	зерно	зелёная масса	зерно
<b>Горохо-злаковые смеси</b>				
Горох 25% : овёс 75%	0,2	0,8	1,1	>3
Горох 50% : овёс 50%	0,2	0,9	0,9	>3
Горох 75% : овёс 25%	0,2	0,7	1,0	>3
Горох 100% : овёс 50%	0,2	0,7	0,9	>3
Горох 25% : просо 75%	0,1	0,7	0,4	>3
Горох 50% : просо 50%	0,1	0,6	0,4	>3
Горох 75% : просо 25%	0,1	0,5	0,3	2,3
Горох 100% : просо 50%	0,1	0,4	0,3	2,0
<b>Люпино-злаковые смеси</b>				
Люпин 25% : овёс 75%	0,2	0,7	1,0	>3
Люпин 50% : овёс 50%	0,2	0,6	0,8	2,9
Люпин 75% : овёс 25%	0,2	0,6	0,9	>3
Люпин 100% : овёс 50%	0,2	0,6	0,8	>3
Люпин 25% : просо 75%	0,1	0,6	0,5	>3
Люпин 50% : просо 50%	0,1	0,4	0,5	2,0
Люпин 75% : просо 25%	0,1	0,4	0,4	1,9
Люпин 100% : просо 50%	0,1	0,4	0,5	1,8

Возделывание люпина в смеси с просом при соотношении бобового и злакового компонента 75 % : 25 % и 100 % : 50 % ограничивается и загрязнением почв  $^{137}\text{Cs}$ . Производство нормативно чистого зерна данной смеси возможно при плотности загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  не более  $15 \text{ Ки}/\text{км}^2$ .

При наличии в хозяйствах дерново-подзолистых супесчаных почв с плотностью загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  свыше  $0,2 \text{ Ки}/\text{км}^2$  предпочтительно целесообразно отдавать возделыванию бобово-злаковых смесей на фуражное зерно.

Предельные плотности загрязнения дерново-подзолистых супесчаных почв радионуклидами, при которых возможно производство нормативно чистых (республиканские допустимые уровни) кормов представлены в таблице 6. В связи с низкими показателями КП  $^{137}\text{Cs}$  для продукции однолетних бобово-злаковых смесей лимитирующим фактором является загрязнение почв  $^{90}\text{Sr}$ .

## CULTIVATION OF ANNUAL BEANS-GRAMINEOUS ADMIXTURES IN THE TERRITORIES POLLUTED WITH RADIO-NUKLIDS

**G.V. SEDUKOVA**, Dr. Sci. Agric.,  
**S.A. DEMIDOVICH**

The Republican Research Unitary Enterprise  
«Radiology institute», Gomel, Belarus