

**УРОЖАЙНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ В  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ В УСЛОВИЯХ  
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**The crop yield and the nutrient value of mixed sowings in depend on the relation of the  
components in the conditions of Northern Kazakhstan**

**Л. И. Колесникова**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры  
земледелия и растениеводства Агротехнического университета им. С. Сейфуллина  
(Астана, проспект Победы 62)

**И. А. Жирнова**, магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры земледелия и  
растениеводства Агротехнического университета им. С. Сейфуллина  
(Астана, проспект Победы 62)

*Рецензент:* Б. М. Муканов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор КазНИИЛХ

**Аннотация**

В статье рассматриваются результаты исследований по подбору однолетних злаковых и бобовых культур и их травосмесей в условиях лесостепи Северо-Казахстанской области на черноземах обыкновенных. Авторами установлено влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма смешанных посевов.

Авторами проведен анализ содержания кормовых единиц и переваримого протеина в зеленой массе в фазе единиц в фазе цветения и в фазе налива зерна, выявлено влияние соотношения компонентов в смеси количество и питательность корма.

Отмечено, что смешанные посевы однолетних бобовых культур со злаковыми являются важным источником растительного кормового белка для условий лесостепной зоны Северного Казахстана. Наибольшую продуктивность обеспечили смешанные посевы овса 25 % + гороха 75 %, данный вариант обеспечил и более высокий сбор переваримого протеина и единицы в зависимости от срока уборки.

**Ключевые слова:** злаковые и бобовые травосмеси, урожайность, питательность, смешанные посевы, зеленая масса, лесостепь.

**Summary**

The article deals with the results of studies on the selection of annual cereals and legumes and their grass mixtures in the conditions of forest-steppe of North Kazakhstan region on black humus. The authors established the influence of mixing ratio on the yield and quality of feed mixed sowings.

The authors analyzed the content of feed units and digestible protein in green mass in the unit phase, in the flowering phase and grain filling phase, revealed the influence of the mixing ratio, the quantity and nutritional value of feed.

It is noted that the mixed sowings of annual legumes with cereals are an important source of vegetal protein feed for the conditions of forest-steppe zone of Northern Kazakhstan. The greatest productivity was provided by mixed sowings of oats 25 % and of peas 75 %, this variant provides a higher rate of collection of digestible protein and units in depend on harvest time.

**Keywords:** cereals and legumes grass mixtures, yield, nutritional value, mixed sowings, green mass, forest-steppe.

Дальнейшее развитие отрасли животноводства Северного Казахстана в значительной мере зависит от развития и стабильности кормовой базы. Современный уровень кормопроизводства не удовлетворяет потребности животноводства, поэтому неотложной задачей отрасли является увеличение производства высококачественных, сбалансированных кормов. Это требование полностью относится к лесостепной зоне Северного Казахстана, где обеспеченность кормами составляет не более 75–80 % от потребности.

Кормовая пашня – это поставщик сочных, зеленых, грубых кормов и, конечно, зернофуража. Если посмотреть на структуру общей пашни в западных странах с развитым животноводством, то там кормовая пашня занимает не менее 30 %, а часто 40 и 50 %. Причем половина площади кормовой пашни занята многолетними травами, то есть наблюдается насыщение кормовой пашни люцерной, клевером, овсяницей, мятликом и другими видами.

При возделывании на зерно и зеленый корм заслуживают внимания смешанные посевы зернобобовых кормовых культур с другими видами растений. Ни бобовые ни мятликовые, взятые в отдельности в полной мере не отвечают требованиям полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Для уменьшения дефицита белка и укрепления кормовой базы большое значение имеют бобово-злаковые травосмеси. Важным доводом в пользу травосмесей служит их сбалансированность по белку за счет бобовых, по сахарам и углеводам – за счет злаковых компонентов [1]. Наиболее полно эти требования удовлетворяются при посеве бобово-мятликовых травосмесей, так как в этом случае достигается рациональное соотношение между углеводами и белками [2]. О преимуществе смешанных посевов в литературе имеется много сведений [3,4,5]. За счет аллелопатического взаимодействия в ризосфере смешанных посевов улучшается азотное питание злаковых культур. Источником азотного питания для злаковых культур может служить азот отмирающих клубеньков и корней бобовых в период вегетации. Подтверждает возможность такого использования и то, что в растениях злаков в смешанных посевах значительно повышается содержание белка по сравнению с чистыми [6].

Нами были заложены опыты по подбору однолетних злаковых и бобовых культур и их травосмесей в условиях лесостепи Северо-Казахстанской области Есильского района в ТОО «Агрохимснаб» на черноземах обыкновенных. Содержание валового гумуса в почве составляет 4,5–4,9%, легкогидролизуемого азота 51,2–56,4 мг/кг, подвижного фосфора 12,5–15,0 мг/кг, обменного калия 600–640 мг/кг.

Погодные условия были благоприятными для роста и развития однолетних кормовых культур. За период вегетации выпало 175,1 мм осадков, что на 22,6 мм ниже средних многолетних значений. Однако большие осадки в мае – 56,1 мм существенно снизили риск недостатка влаги в июне, в котором выпало всего 16,6 мм влаги при годовой норме 50 мм.

В опытах высевались следующие культуры: овес кормовой – сорт Никола, ячмень кормовой – сорт Кедр, просо кормовое – сорт Шортандинское 11, горох – сорт Харьковский усатый.

На урожайность кормовых культур оказывают влияние различные факторы. Приоритетными среди них являются температура воздуха, количество и характер выпадения осадков, пищевой режим почв. Немаловажное значение оказывают сроки уборки, от которых зависят виды получаемых кормов (зеленый корм, сено, сенаж, монокорм, зернофураж и т.д.).

В 2015 году посев проводили 25-28 мая. Опыты и исследования выполнялись в соответствии с методическими указаниями (Б. А. Доспехов, 1989; ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1987). Сроки и периодичность проведения наблюдений и учетов определяются целью исследования и техническими возможностями. Для общей характеристики агрофизических свойств почвы исследования проводили в период роста культурных растений, тогда как, например, для учета засоренности почвы семенами сорных растений, учета общего количества растительных остатков и агрохимической характеристики почвы целесообразнее пробы почвы брать весной (до посева) и осенью (после уборки урожая).

Однолетние бобовые и злаковые культуры требуют выровненные участки почвы, что позволяет получать равномерные и дружные всходы.

Опыт заложен по стерневому фону на второй культуре после пара. Перед закладкой опытов, 8 мая для уничтожения сорняков участок под опыт был обработан гербицидом сплошного действия Глифосат (48 % в.р.) с нормой 3 л/га для уничтожения сорняков.

Основная и предпосевная обработка почвы в опыте не проводилась. Агротехника в опыте была проведена по технологии No-till с минимальным воздействием орудий плоскорезающего типа на почву.

Посев проведен сеялкой СЗС-2.1 на глубину 4–5 см с нормой высева ячменя, кормового овса и проса 3 млн. всхожих зерен на гектар, гороха и сои 700 тыс. всхожих зерен на га. В травосмеси, содержащей 75 % злаковых и 25 % бобовых трав, высевалось 2 млн.250 тыс. всхожих зерен злаковых и 75 тыс. зерен бобовых трав. В травосмеси, состоящей на 50 % из однолетних бобовых и злаковых культур, высевалось 1,5 млн. зерен злаковых и 350 тыс. зерен бобовых культур.

В задачу исследования входило определить продуктивность смешанных посевов с возможностью использования их в качестве зеленого корма, сенажа и моноорма. Поэтому вышеперечисленные смешанные посевы кормовых культур, убирали в фазе цветения-бобообразования и когда растения формировали репродуктивные органы, зерно. Учет урожая проводили в фазе созревания (молочно-восковая спелость зерновых культур – овса, ячменя, проса) и побурение 30–40 % бобов у зернобобовых. В это время идет налив зерна, их влажность достигает 50–55 %.

Учет урожая кормовой массы смешанных посевов овса с горохом в фазе цветения и в фазе налива зерна (табл. 1) показал, что наибольшую урожайность зеленой массы обеспечило совместное возделывание овса с горохом в соотношении 25 % овса+75 % гороха, где получено 118,8 ц/га.

Таблица 1

**Влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма смешанных посевов овса с горохом**

Варианты опыта	Урожайность			Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином, г
	зеленой массы, ц/га	кормовых единиц, ц/га	переваримого протеина, кг/га	
овес (чистый посев)	<u>98,2</u>	<u>20,3</u>	<u>1827</u>	<u>90</u>
	138,4	39,4	3979	101
горох (чистый посев)	<u>123,5</u>	<u>32,5</u>	<u>6142</u>	<u>189</u>
	136,2	51,3	8977	175
овес 25%+горох75%	<u>118,8</u>	<u>29,4</u>	<u>4859,8</u>	<u>165,3</u>
	134	48,2	7543	156,5
овес 50%+горох50%	<u>110,4</u>	<u>26,3</u>	<u>3679</u>	<u>139,9</u>
	137,1	45,3	6251	138,0
овес 75%+горох25%	<u>101,9</u>	<u>23,1</u>	<u>2651,8</u>	<u>114,8</u>
	137,9	42,3	5055	119,5

\*в числителе –продуктивность кормовых культур и их смесей в фазе цветения, в знаменателе –в фазе налива зерна

Несколько ниже 108,8–110,4 ц/га зеленой массы получено при смешанном возделывании овса с горохом в соотношении 50 % овса + 50 % гороха и 75 % овса + 25 % гороха. Однако по выходу кормовых единиц и переваримого протеина лучше результаты также показали смешанное выращивание овса 25 %+гороха 75 %, где получено 29,4 ц/га кормовых единиц и 4859,8 кг/га переваримого протеина. Данный вариант обеспечил и наибольшую обеспеченность 1 к.е.переваримым протеином – 165,3 г. На других вариантах эти показатели

были ниже и составили 23,1–26,3 ц/га к.е. и 2651,8–3679,3 кг/га переваримого протеина, с обеспеченностью 1 к.е. 114,8–139,9 г.

При уборке в фазе налива зерна закономерность сохраняется, как по накоплению кормовых единиц, так и переваримого протеина. Несколько ниже на 5,3 % показатели обеспеченности 1 к.е. переваримым протеином при смешанном возделывании овса 50 % + гороха 50 %. Зато увеличение доли овса до 75 %, обеспеченность 1 к.е. возрастает со 114,8 до 119,5 г. Но в целом продуктивность смешанного возделывания 25 % овса + 75 % гороха выше по сравнению с другими вариантами опыта, как при уборке в фазе цветения, так и в фазе налива зерна.

При смешанном выращивании овса с соей получена урожайность зеленой массы значительно ниже (табл. 2), где в целом урожайность составила 76,8–92,4 ц/га зеленой массы.

Таблица 2

**Влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма смешанных посевов овса с соей**

Варианты опыта	Урожайность			Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином, г
	зеленой массы, ц/га	кормовых единиц, ц/га	переваримого протеина, кг/га	
овес (чистый посев)	<u>100,8</u>	<u>21,2</u>	<u>1893,1</u>	<u>89,3</u>
	136,8	36,1	3790	105
соя (чистый посев)	<u>69,6</u>	<u>21,6</u>	<u>4069,7</u>	<u>188,4</u>
	80,1	25,3	4174,5	165
овес 25%+соя75%	<u>76,8</u>	<u>21,5</u>	<u>3741</u>	<u>174,0</u>
	94,3	28,0	4200	150
овес 50%+ соя50%	<u>84,3</u>	<u>21,4</u>	<u>3117,9</u>	<u>145,7</u>
	108,4	30,6	4176,9	136,5
овес 75%+ соя25%	<u>92,4</u>	<u>21,3</u>	<u>2502,7</u>	<u>117,5</u>
	122,6	33,3	3996,0	120

\*В числителе –показатели продуктивности смешанных посевов в фазе цветения, в знаменателе –в фазе налива зерна

В связи с тем, что урожайность чистого посева овса почти на 10 ц/га выше, чем сои. Наибольшую продуктивность в фазе цветения 92,4 ц/га обеспечил смешанный посев овса 75 % + сои 25 %. По выходу кормовых единиц разницы не наблюдалось, получено 21,3–21,5 ц/га. По накоплению переваримого протеина и обеспеченности к.е.переваримым протеином, лучшим вариантом оказался посев смеси 25 % овса+75 % сои, где получено 3741 кг/га протеина и 174 г протеина в 1 к.е., это наилучший показатель, за исключением чистых посевов сои. В других изученных вариантах эти показатели составили соответственно 2502,7 – 3117,9 кг/га и 117,5–145,7 г. При уборке в фазе налива зерна наибольшую продуктивность зеленой массы и кормовых единиц обеспечил смешанный посев овса 75 % + сои 25 % и составил 122,6 ц/га и 33,3 ц/га соответственно. Однако по выходу переваримого протеина и обеспеченности 1 к.е. переваримым протеином лучшим был посев 25% овса + 75% сои, где эти показатели составили 4200 кг/га и 150 г соответственно.

Смешанные посевы ячменя с горохом (таблица 3) обеспечили в фазе цветения урожайность зеленой массы 81,1–96,3 ц/га с выходом кормовых единиц – 22,7–29,8 ц/га. Более высокий выход кормовых единиц и переваримого протеина обеспечил горох, т.к. отличается более высокой урожайностью.

Таблица 3

**Влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма  
смешанных посевов ячменя с горохом**

Варианты опыта	Урожайность			Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином, г
	зеленой массы, ц/га	кормовых единиц, ц/га	переваримого протеина, кг/га	
ячмень (чистый посев)	<u>74,0</u>	<u>16,2</u>	<u>1400</u>	<u>73</u>
	90,2	18,2	1547	85
горох (чистый посев)	<u>104,4</u>	<u>33,4</u>	<u>6336</u>	<u>189,7</u>
	140,4	44,6	7983	179
ячмень25%+горох75%	<u>96,3</u>	<u>29,8</u>	<u>4783</u>	<u>160,5</u>
	127,5	38	5907	155,45
ячмень50%+горох50%	<u>89,2</u>	<u>26,3</u>	<u>3470</u>	<u>131,9</u>
	115,3	31,4	4144,8	132,0
ячмень75%+горох25%	<u>81,1</u>	<u>22,7</u>	<u>2319</u>	<u>102,2</u>
	102,6	24,8	2690,8	108,5

\*в числителе –показатели продуктивности смешанных посевов в фазе цветения, в знаменателе –в фазе налива зерна

Обеспеченность к.е. переваримым протеином 160,5 г, получена при смешанном посеве 25 % ячменя и 75 % гороха. Это наилучший показатель по сбалансированности белком. На других вариантах опыта этот показатель составил 102,2–131,9 г., это значительно больше, чем чистый посев ячменя – 73 г на 1 к.е. В фазе налива зерна эта закономерность по всем показателям продуктивности, увеличив их на 12,0–24,4 %.

Значительно ниже показатели продуктивности и качества корма получены в смешанных посевах ячменя с соей (табл. 4), т.к. урожайность чистых посевов ячменя и сои уступают гороху.

Таблица 4

**Влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма  
смешанных посевов ячменя с соей**

Варианты опыта	Урожайность			Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином, г
	зеленой массы, ц/га	кормовых единиц, ц/га	переваримого протеина, кг/га	
ячмень (чистый посев)	<u>74,4</u>	<u>16,9</u>	<u>1268</u>	<u>75</u>
	87,8	18,1	1574	87
соя (чистый посев)	<u>70,4</u>	<u>22,1</u>	<u>4030</u>	<u>182,3</u>
	79,6	28,0	4564	163
ячмень 25%+соя75%	<u>70,8</u>	<u>21,3</u>	<u>3608</u>	<u>169,4</u>
	81,6	25,5	3676	144
ячмень 50%+соя50%	<u>72,4</u>	<u>20,4</u>	<u>2810</u>	<u>138,0</u>
	83,7	23,0	2873	125
ячмень 75%+соя25%	<u>76,6</u>	<u>19,7</u>	<u>2095</u>	<u>105,4</u>
	82,6	21,0	2185	104

\*в числителе –показатели продуктивности смешанных посевов в фазе цветения, в знаменателе –в фазе налива зерна

Поэтому урожайность чистых и смешанных посевов была практически одинаковой, и изменялась от 70,8 до 76,6 ц/га зеленой массы и 19,7–21,3 ц/га кормовых единиц при уборке

в фазе цветения. Однако обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была выше, чем в смешанных посевах ячменя с горохом, и составила 169,4 г при посеве 25 % ячменя + 75 % сои, тогда как в горохо-овсяной смеси этот показатель был ниже на 8,9 г в к.е. При уборке в фазе налива зерна обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином снизилась и составила 104–144 г, тогда как урожайность зеленой массы и выход кормовых единиц увеличился до 81,6–83,7 и 21,0–25,5 ц/га соответственно, увеличение составило 7,2–13,5 %.

Несколько лучшие результаты показали смешанные посевы проса с горохом и соей, по сравнению с ячменной смесью этих культур (табл. 5, 6).

Таблица 5

**Влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма смешанных посевов проса с горохом**

Варианты опыта	Урожайность			Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином, г
	зеленой массы, ц/га	кормовых единиц, ц/га	переваримого протеина, кг/га	
просо (чистый посев)	<u>77,2</u>	<u>21,6</u>	<u>1771</u>	<u>82</u>
	98,3	25,4	2235	88
горох (чистый посев)	<u>102,8</u>	<u>32,2</u>	<u>5976</u>	<u>185,6</u>
	139,5	43,8	7752	177
просо 25%+горох75%	<u>96,1</u>	<u>29,6</u>	<u>4727</u>	<u>159,7</u>
	129,1	39,2	6066	154,75
просо 50%+горох50%	<u>91,5</u>	<u>26,9</u>	<u>3599</u>	<u>133,8</u>
	118,8	35,0	4638	132,5
просо 75%+горох25%	<u>85,5</u>	<u>24,2</u>	<u>2611</u>	<u>107,9</u>
	108,5	30,0	3308	110,25

\*в числителе –показатели продуктивности смешанных посевов в фазе цветения, в знаменателе –в фазе налива зерна

Так, урожайность зеленой массы смешанных посевов проса с горохом в фазе цветения (табл. 5, рис. 1) составила 85,5–96,1 ц/га, кормовых единиц 24,2–29,6 ц/га и переваримого протеина 4727 кг/га.



Рис.1. Смешанный посев проса и гороха

Причем наибольшей продуктивности как в фазе цветения, так и в фазе налива зерна достигли смешанные посевы 25 % проса + 75 % гороха, за счет более высокой урожайности гороха. При этом обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином на данном

варианте достигла 154,75–159,7 г, что на 19,7–48,0 % выше по сравнению с другими вариантами опыта.

Таблица 6

**Влияние соотношения компонентов смеси на урожайность и качество корма смешанных посевов проса с соей (2015 год)**

Варианты опыта	Урожайность			Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином, г
	зеленой массы, ц/га	кормовых единиц, ц/га	переваримого протеина, кг/га	
просо (чистый посев)	<u>87,6</u>	<u>22,1</u>	<u>1768</u>	<u>80</u>
	95,8	25,8	2245	87
соя (чистый посев)	<u>80,4</u>	<u>24,0</u>	<u>4536</u>	<u>189,0</u>
	86,5	27,8	4976	179
просо 25%+соя 75%	<u>82,4</u>	<u>23,5</u>	<u>3801</u>	<u>161,7</u>
	90,6	27,3	4340	159
просо 50%+соя 50%	<u>84,0</u>	<u>23,0</u>	<u>3093</u>	<u>134,5</u>
	91,7	26,9	35,90	133,5
просо 75%+соя 25%	<u>86,0</u>	<u>22,6</u>	<u>2424</u>	<u>107,25</u>
	93,7	26,2	28,77	109,8

\*в числителе –показатели продуктивности смешанных посевов в фазе цветения, в знаменателе –в фазе налива зерна



Рис. 2. Растения сои в посевах бобово-злаковых смесей

Смешанные посевы проса с соей были менее продуктивны (таблица 6), из-за более низкой урожайности сои по сравнению с горохом на 44,5 %, а по выходу переваримого протеина с 1

га на 24,4 %. Поэтому урожайность смешанных посевов проса с соей в фазе цветения составила по зеленой массе 82,4–86,0 ц/га 22,6–23,5 ц/га к.е. Однако обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином составила 161,7 г, что на 2 г больше, чем при посеве проса с горохом.

В фазе налива зерна обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином несколько снизилась и составила 109,8–159, против 107,25–161,7 г в фазе цветения. Это объясняется тем, что процесс бобообразования у растений сои в условиях лесостепи Северного Казахстана практически отсутствует (рис.2).

### ***Заключение***

Смешанные посевы однолетних бобовых культур соя-проса являются важным источником растительного кормового белка для условий лесостепной зоны Северного Казахстана.

Наибольшую продуктивность обеспечили смешанные посевы овса 25 % + гороха 75 %, где получено 29,4 ц/га кормовых единиц в фазе цветения и 48,2 ц/га в фазе налива зерна. Данный вариант обеспечил и более высокий сбор переваримого протеина с единицы площади – 4859,8 и 7543 кг/га в зависимости от срока уборки.

Обеспеченность 1 к.е. переваримым протеином была наибольшей при посеве 25 % овса + 75 % сои и составила при уборке в фазу цветения 174 г. При уборке в фазе налива зерна этот показатель был выше на варианте посев 25 % овса + 75 % гороха и составил 156,5 г в 1 к.е.

### **Библиографический список**

- 1 *Гончаров П. Л.* и др. Смешанные посевы кормовых культур. Москва., 2001. - 186 с.
- 2 *Чурзин В. Н., Егорова Г. С., Хусаинов С. В.,* Агробиологические особенности возделывания многолетних трав в Нижнем Поволжье" Волгоград, 2001- 200 с.
- 3 *Демиденко Г. Б.* Подбор высокопродуктивных белковых смесей на зеленый корм и силос. Научные труды ВНИИ зернобобовых культур. Т.3. - Орел, 1970.- С.258-269
- 4 *Лунашук М. Ф.* Пути увеличения растительного белка в кормопроизводстве Молдавской ССР В кн.: Однолетние бобовые культуры на корм. - М.: Колос, 1971.- С.16-22 .
- 5 *Исаев А. П.* Качество и продуктивность зернобобовых культур и овса чистых и смешанных посевах// Бюлл. НТИ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Орёл, 1974. - № 8. –С. 59-63.
- 6 *Елагин И. Н.* Смешанные посевы зерновых и бобовых культур - резерв увеличения белковых кормов. - М, 1960.- 44 с.