

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ЗЕРНОСЕНАЖ ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ

Ю.И. ИВАНОВ¹, аспирант (e-mail: bgsha@bgsha.com)

И.Н. БЕЛОУС¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

С.Ф. ЧЕСАЛИН¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.С. КОНОНОВ², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Брянский государственный аграрный университет, ул. Советская 2а, Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл., 243365, Российская Федерация

²Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, ул. Бежицкая, 14, Брянск, 241036, Российская Федерация

Резюме. Полевой эксперимент с целью определения эффективности возделывания желтого люпина и однолетних злаковых культур в одновидовых и смешанных посевах на зерносенаж и выявления наиболее урожайных и качественных смесей в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов проведен в 2011-2013 гг. на базе Новозыбковской государственной сельскохозяйственной станции ВНИИ люпина. Почва опытного участка дерново-подзолистая, песчаная. Плотность загрязнения в среднем 850 кБк/м². Схема эксперимента включала посевы люпина желтого (сорт Престиж), овса (Скаун), райграса однолетнего (сорт Изорский), суданской травы (Кинельская-100), проса (Квартет) в чистом виде и их смесей. Желтый люпин по уровню урожайности зерносенажа превосходил однолетние злаковые кормовые виды в зависимости от доз удобрений в 1,44-3,17 раза. В совместных посевах наибольшая величина этого показателя отмечена при выращивании люпина в смеси с суданской травой с нормой высева компонентов 1,0+1,0 млн шт./га на фоне внесения калийного удобрения в дозе K₂₁₀. Под влиянием последовательно возрастающих доз калия (K₁₈₀ и K₂₁₀) содержание сырого протеина в корме повышалось, цезия-137 – снижалось. Зерносенаж желтого люпина независимо от применения калийных удобрений не соответствовал требованиям, предъявляемым к корму, по концентрации цезия-137. Экологически безопасен зерносенаж из злаковых кормовых культур при внесении калийного удобрения в дозе 210 кг/га д.в. Выращенный на таком же фоне минерального питания зерносенаж на основе люпина желтого с овсом при норме высева компонентов 1,0+3,5 млн шт./га, люпина желтого с суданской травой (1,0+1,0 млн шт./га), люпина желтого с просом (1,0+3,0 млн шт./га) с удельной активностью ¹³⁷Cs в пределах 115-177 Бк/кг, можно рекомендовать использовать как составную часть при заготовке зерносенажа в смеси с зеленой массой других кормовых культур (овес, просо, суданская трава в соотношении 1:2,5-3,0).

Ключевые слова: желтый люпин, однолетние злаковые кормовые культуры, урожайность, одновидовые и смешанные посевы, сырой белок, цезий-137.

Для цитирования: Урожайность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур, возделываемых на зерносенаж при радиоактивном загрязнении / Ю.И. Иванов, И.Н. Белоус, С.Ф. Чесалин, А.С. Кононов // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 1. С. 55-58.

Высокая продуктивность современного животноводства определяется развитием кормовой базы, основанной на сбалансированном полноценном кормлении сельскохозяйственных животных [1-3].

Увеличение эффективности кормопроизводства в России должно быть связано с введением в структуру рационов, помимо кормов из однолетних бобовых растений, продукции смешанных посевов бобовых и

злаковых культур, обеспечивающих наиболее полноценный корм для животных [4-9].

Для дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава беспорным преимуществом среди однолетних бобовых культур отличается люпин [10-13]. Кроме того, люпин оказывает положительное влияние на плодородие почвы [14]. На сегодняшний день широкое распространение получили смешанные (гетерогенные) посева люпина с однолетними кормовыми культурами, при возделывании которых сбор протеина увеличивается, по сравнению со средней суммой выхода протеина в одновидовых посевах, на 50-70% [15-17]. В условиях радиоактивного загрязнения обширных территорий в результате глобальной техногенной катастрофы на Чернобыльской АЭС весьма актуальны вопросы производства нормативно безопасной продукции растениеводства, в том числе кормов, что возможно только при оптимизации минерального питания и обязательном применении калийных удобрений [18-20].

Цель исследований – установить эффективность возделывания желтого люпина и однолетних злаковых культур в одновидовых и смешанных посевах на зерносенаж, а также выявить наиболее урожайные и качественные смеси в условиях радиоактивного загрязнения агроландшафтов.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили на опытном поле Новозыбковской государственной сельскохозяйственной станции ВНИИ люпина в 2011-2013 гг. Почва – дерново-подзолистая песчаная. Содержание органического вещества 1,3-1,5%, рН_{KCl} – 5,5-5,8, сумма поглощенных оснований – 5,2-6,9 ммоль на 100 г почвы, содержание подвижного P₂O₅ и обменного K₂O (по Кирсанову) – соответственно 247-294 и 37-67 мг/кг почвы. Плотность загрязнения опытного участка в среднем 850 кБк/м².

Схема опыта включала одновидовые посева люпина желтого (сорт Престиж), овса (сорт Скаун), райграса однолетнего (сорт Изорский), суданской травы (сорт Кинельская-100), проса (сорт Квартет) и их смесей. Норма высева в одновидовых посевах: люпин – 1,0; овес – 5,0; райграс однолетний – 8,0; суданская трава – 2,0; просо – 5,0 млн шт./га. В смешанных посевах норма высева составляла: люпин 1,0 + овес 1,5, 2,5, 3,5; люпин 1,0 + райграс однолетний 1,5, 2,5, 3,0; люпин 1,0 + суданская трава 1,0, 1,5, 2,0; люпин 1,0 + просо 2,0, 2,5, 3,0 млн шт./га. Продуктивность кормовых культур изучали на следующих фонах: K₀ (контроль); K₁₈₀ и K₂₁₀. Удобрения в форме хлористого калия вносили под предпосевную культивацию. Учет укосного урожая зерносенажа на основе смеси люпина с овсом, райграсом однолетним и просом осуществляли в фазе приспевающего боба люпина, люпино-суданковой смеси – в фазе молочно-восковой спелости суданской травы. Площадь делянки 50 м², повторность трехкратная, размещение делянок рендомизированное. Полевые и лабораторные учеты и измерения осуществляли по общепринятым методикам [21, 22].

Метеоусловия в годы проведения исследований отличались от среднемноголетних значений по температурному режиму, количеству осадков и их распреде-

Таблица 1. Урожайность зерносенажа посевов кормовых культур, т/га, среднее 2011-2013 гг.

| Культура (норма высева, млн шт./га) | Доза калийного удобрения | | |
|--|--------------------------|-----------|-----------|
| | K_0 | K_{180} | K_{210} |
| Одновидовые посевы | | | |
| Люпин желтый (1,0) | 23,8 | 25,0 | 27,3 |
| Овёс (5,0) | 8,3 | 9,4 | 11,1 |
| Райграс однолетний (8,0) | 5,0 | 7,1 | 8,6 |
| Суданская трава (2,0) | 15,6 | 16,9 | 18,8 |
| Просо (5,0) | 23,8 | 25,0 | 27,3 |
| НСР ₀₅ удобрения = 0,43; НСР ₀₅ видов = 0,57 | | | |
| Смешанные посевы | | | |
| Люпин + овёс (1,0 + 1,5) | 17,8 | 20,6 | 21,8 |
| Люпин + овёс (1,0 + 2,5) | 20,2 | 22,2 | 23,4 |
| Люпин + овёс (1,0 + 3,5) | 22,2 | 24,5 | 25,5 |
| Люпин + райграс (1,0 + 1,5) | 17,2 | 20,6 | 20,4 |
| Люпин + райграс (1,0 + 2,5) | 19,3 | 22,8 | 24,1 |
| Люпин + райграс (1,0 + 3,0) | 21,7 | 23,8 | 25,2 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 1,0) | 25,7 | 28,3 | 29,9 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 1,5) | 23,9 | 25,0 | 26,5 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 2,0) | 23,1 | 25,1 | 26,4 |
| Люпин + просо (1,0 + 2,0) | 21,9 | 23,7 | 25,2 |
| Люпин + просо (1,0 + 2,5) | 23,2 | 24,9 | 26,4 |
| Люпин + просо (1,0 + 3,0) | 24,4 | 26,2 | 28,1 |
| НСР ₀₅ удобрения = 3,0; НСР ₀₅ видов = 5,7 | | | |

лению по декадам и месяцам вегетационного периода. Наиболее благоприятным был 2012 г. (ГТК – 1,29), вегетационные периоды 2011 и 2013 гг. характеризовались как засушливые во вторую половину вегетации (ГТК = 0,9 и 0,94 соответственно).

Математическую обработку данных урожайности и качества зерносенажа проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [21] с использованием программы статистической обработки данных Statistica.

Результаты и обсуждение. В условиях эксперимента по урожайности зерносенажа среди однокомпонентных посевов выделялся желтый люпин. На фоне естественного плодородия почвы она составляла 23,8 т/га, при внесении K_{180} – 25,0 т/га, K_{210} – 27,3 т/га. Сбор зерносенажа суданской травы и проса был примерно в 1,5 раза ниже, в зависимости от фона удобренности он колебался от 15,6 до 18,8 т/га и от 11,6 до 18,9 т/га, соответственно (табл. 1).

В смешанных посевах кормовых культур наибольшая урожайность зерносенажа отмечена в смесях люпина с суданской травой и просом. В вариантах с сочетанием люпина с овсом и райграсом однолетним она была заметно ниже.

В наших опытах сбор зерносенажа в смешанных агроценозах не зависел от соотношения компонентов в травосмеси, поскольку величина прибавки урожая не превышала НСР₀₅ видов. Наибольшей в варианте с люпином и суданской травой она была при норме высева компонентов 1,0 + 1,0 млн шт./га независимо от доз удобрений. С увеличением доли суданской травы в зерносмеси прослеживалась тенденция снижения продуктивности посевов. Калийные удобрения незначительно повышали урожайность зерносенажа люпино-суданковой смеси (на 10,1-

16,3%). Достоверная прибавка урожая получена на фоне K_{210} (см. табл. 1).

Урожайность зерносенажа люпина с райграсом однолетним и просом повышалась по мере увеличения нормы высева злакового компонента во все годы исследований. Внесение калийных удобрений в последовательно возрастающих дозах K_{180} и K_{210} способствовало дальнейшему росту продуктивности. Наибольший сбор зерносенажа (25,2 т/га) из смеси люпина с райграсом однолетним установлен в варианте с нормой высева компонентов 1,0 + 3,0 млн шт./га на фоне K_{210} прибавка статистически достоверна. При аналогичных нормах

высева компонентов урожайность зерносенажа смеси люпина с просом на неудобренном фоне в среднем за 3 года составила 24,4 т/га, в случае внесения минеральных удобрений в дозах K_{180} и K_{210} она возрастала на 7,0-15,2% и составляла соответственно 26,2 и 28,1 т/га.

В среднем за 3 года исследований наибольшую урожайность зерносенажа в опыте (29,9 т/га) сформировала люпино-суданковая травосмесь с нормой высева компонентов 1,0 + 1,0 млн шт./га при внесении калийного удобрения в дозе K_{210} .

Самое высокое содержание сырого протеина в среднем за годы исследований в продукции одновидовых посевов кормовых культур отмечено в случае выращивания желтого люпина (табл. 2). По вариантам опыта величина этого показателя изменялась от 11,34 до 12,19%, а наибольший сбор с единицы площади составил 0,70-0,97 т/га на фоне K_{210} . Наименьшее относительное содержание сырого протеина (%) и его сбор (т/га) зафиксированы в варианте с райграсом однолетним. В целом по накоплению белка среди злаковых кормовых культур выделялось просо. В продукции смешанных посевов содержание сырого протеина в контрольном варианте

Таблица 2. Содержание и сбор сырого белка посевов кормовых культур (воздушно-сухое вещество), среднее за 2011-2013 гг.

| Культура (норма высева, млн шт./га) | Сырой белок, % | | | Сбор белка, т/га | | |
|-------------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| | K_0 | K_{180} | K_{210} | K_0 | K_{180} | K_{210} |
| Одновидовые посевы | | | | | | |
| Люпин желтый (1,0) | 11,34 | 11,72 | 12,19 | 0,700 | 0,765 | 0,970 |
| Овёс (5,0) | 6,84 | 7,05 | 7,26 | 0,163 | 0,190 | 0,216 |
| Райграс однолетний (8,0) | 5,09 | 5,41 | 6,16 | 0,065 | 0,102 | 0,179 |
| Суданская трава (2,0) | 4,33 | 4,63 | 5,64 | 0,185 | 0,214 | 0,285 |
| Просо (5,0) | 5,64 | 5,89 | 6,89 | 0,189 | 0,283 | 0,368 |
| Смешанные посевы | | | | | | |
| Люпин + овёс (1,0 + 1,5) | 9,42 | 10,14 | 10,45 | 0,439 | 0,525 | 0,610 |
| Люпин + овёс (1,0 + 2,5) | 8,49 | 9,03 | 9,28 | 0,453 | 0,599 | 0,577 |
| Люпин + овёс (1,0 + 3,5) | 7,63 | 8,11 | 8,33 | 0,452 | 0,546 | 0,570 |
| Люпин + райграс (1,0 + 1,5) | 9,00 | 9,21 | 9,44 | 0,393 | 0,444 | 0,482 |
| Люпин + райграс (1,0 + 2,5) | 8,85 | 9,22 | 9,46 | 0,432 | 0,537 | 0,584 |
| Люпин + райграс (1,0 + 3,0) | 8,23 | 8,46 | 8,61 | 0,451 | 0,519 | 0,558 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 1,0) | 9,23 | 9,41 | 9,64 | 0,666 | 0,726 | 0,829 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 1,5) | 8,31 | 8,0 | 8,72 | 0,565 | 0,605 | 0,682 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 2,0) | 7,96 | 8,29 | 8,51 | 0,531 | 0,614 | 0,668 |
| Люпин + просо (1,0 + 2,0) | 9,55 | 9,72 | 9,94 | 0,600 | 0,675 | 0,711 |
| Люпин + просо (1,0 + 2,5) | 8,97 | 9,63 | 9,85 | 0,597 | 0,711 | 0,764 |
| Люпин + просо (1,0 + 3,0) | 8,50 | 8,79 | 9,02 | 0,614 | 0,644 | 0,752 |

зависело от нормы высева компонентов и варьировало в пределах 7,63-9,55%. Внесение калийных удобрений в последовательно возрастающих дозах повышало величину этого показателя и, соответственно, увеличивало сбор белка с единицы площади.

Самая высокая концентрация сырого протеина в зерносенаже смешанных посевов кормовых культур зафиксирована на фоне K_{210} – от 8,33 до 10,45% в зависимости от нормы высева небобового компонента по вариантам опыта.

Сбор белка с единицы площади также определялся уровнем урожайности, который напрямую зависел от нормы высева компонентов травосмеси. Наибольшее содержание сырого протеина (10,45%) и сбор его с 1 га (0,619 т) отмечены при выращивании люпино-овсяной травосмеси с нормой высева компонентов 1,0 + 1,5 млн шт./га. В варианте люпин + райграсс однолетний самые высокие величины указанных показателей (9,46%; 0,581 т/га) установлены при норме высева компонентов 1,0 + 2,5 млн шт./га; люпин + суданская трава (9,64% и 0,829 т/га) – 1,0 + 1,0 млн шт./га (см. табл. 2).

В среднем за три года исследований при возделывании люпино-злаковых травосмесей на зерносенаж наибольшей продуктивностью и сбором сырого белка с единицы площади посевов выделялись совместные фитоценозы люпина с суданской травой с нормой высева 1,0 + 1,0 млн шт./га и люпина с просом – 1,0 + 2,5 млн шт./га. Следует отметить, что сбор сырого белка в смешанных посевах был в 3-4 раза больше, чем в одновидовых ценозах злаковых кормовых культур.

Удельная активность ^{137}Cs в зерносенаже желтого люпина в контрольном варианте составила в среднем 973 Бк/кг. Под влиянием последовательно возрастающих доз калия она снижалась до уровня 707-259 Бк/кг, но оставалась выше норматива – 80 Бк/кг [23] (табл. 3). В продукции злаковых кормовых культур в контрольном варианте концентрация ^{137}Cs также была выше ветеринарно-санитарных требований и изменялась в зависимости от вида в среднем от 157 до 283 Бк/кг. Под влиянием последовательно возрастающих доз калийного удобрения отмечено снижение величины этого показателя до 62-69 Бк/кг, что ниже норматива в 1,29-1,16 раза. Особенно хорошо эта тенденция прослеживается

Таблица 3. Удельная активность цезия-137 в зерносенаже кормовых культур (воздушно-сухое вещество), Бк/кг (среднее 2011-2013 гг.)

| Культура (норма высева, млн шт./га) | Доза калийного удобрения | | |
|---|--------------------------|-----------|-----------|
| | K_0 | K_{180} | K_{210} |
| Одновидовые посевы | | | |
| Люпин желтый (1,0) | 973 | 707 | 259 |
| Овёс (5,0) | 220 | 89 | 62 |
| Райграсс однолетний (8,0) | 262 | 197 | 107 |
| Суданская трава (2,0) | 157 | 113 | 64 |
| Просо (5,0) | 283 | 145 | 69 |
| НСР ₀₅ удобрения = 65; НСР ₀₅ видов = 160 | | | |
| Смешанные посевы | | | |
| Люпин + овёс (1,0 + 1,5) | 840 | 219 | 123 |
| Люпин + овёс (1,0 + 2,5) | 651 | 317 | 125 |
| Люпин + овёс (1,0 + 3,5) | 364 | 196 | 115 |
| Люпин + райграсс (1,0 + 1,5) | 1018 | 625 | 276 |
| Люпин + райграсс (1,0 + 2,5) | 788 | 285 | 244 |
| Люпин + райграсс (1,0 + 3,0) | 515 | 338 | 177 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 1,0) | 591 | 317 | 163 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 1,5) | 550 | 252 | 144 |
| Люпин + суданская трава (1,0 + 2,0) | 474 | 179 | 108 |
| Люпин + просо (1,0 + 2,0) | 710 | 392 | 235 |
| Люпин + просо (1,0 + 2,5) | 561 | 329 | 173 |
| Люпин + просо (1,0 + 3,0) | 360 | 277 | 164 |
| НСР ₀₅ удобрения = 60; НСР ₀₅ видов = 155 | | | |

при внесении калийного удобрения в дозе K_{210} . Такой зерносенаж экологически безопасен и пригоден для скармливания сельскохозяйственным животным.

Концентрация цезия-137 в зерносенаже смесей кормовых культур в контрольном варианте колебалась в зависимости от вида и нормы высева травосмеси в пределах 360-1018 Бк/кг, что превышает норматив в 4,5-12,7 раза. Применение калийных удобрений в последовательно возрастающих дозах K_{180} и K_{210} снижало поступление радиоиотопа в зерносенаж. Так, в среднем за годы исследований в варианте с K_{210} удельная активность цезия-137 в зависимости от нормы высева компонентов люпино-овсяной травосмеси изменялась от 125 до 115 Бк/кг, что превышает норматив в 1,87-1,44 раза. В продукции смеси люпин + райграсс величина этого показателя варьировала в пределах 276-177 Бк/кг, люпин + суданская трава – от 163 до 108 Бк/кг, люпин + просо от 235 до 164 Бк/кг (см. табл. 3). Таким образом, зерносенаж смешанных посевов люпина желтого с однолетними злаковыми культурами по удельной активности ^{137}Cs не соответствует нормативному показателю (ВП 13.5.13/09-00) и не пригоден для скармливания сельскохозяйственным животным в чистом виде.

Выводы. При возделывании однолетних кормовых культур (желтый люпин, овёс, райграсс однолетний, суданская трава и просо) на зерносенаж в одновидовом посеве наибольшую урожайность формирует желтый люпин (в зависимости от дозы калийных удобрений 23,8-27,3 т/га) наименьшую – райграсс однолетний (5,0-8,6 т/га).

Самый высокий сбор зерносенажа отмечен при возделывании двухкомпонентных травосмесей на фоне K_{210} : люпин + суданская трава (норма высева компонентов 1,0 + 1,0 млн шт./га) – 29,9 т/га и люпин + просо (1,0 + 3,0 млн шт./га) – 28,1 т/га.

Наибольшее содержание и сбор сырого протеина с единицы площади одновидовых посевов кормовых культур отмечено при выращивании желтого люпина – соответственно 11,34-12,19% и 0,7-0,9 т/га в зависимости от варианта. Среди злаковых культур самый высокий сбор белка обеспечило просо – 0,368 т/га при внесении калийного удобрения в дозе K_{210} . На этом же фоне отмечен наибольший сбор сырого белка в смешанных посевах: люпин + овёс (при норме высева

компонентов 1,0 + 2,5 млн шт./га) – 0,577 т/га; люпин + райграсс однолетний (1,0 + 2,5 млн шт./га) – 0,584 т/га; люпин + суданская трава (1,0 + 1,0 млн шт./га) – 0,829 т/га, люпин + просо (1,0 + 2,5 млн шт./га) – 0,760 т/га.

В условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий при плотности загрязнения почвы в пределах 500-600 кБк/м² наибольшей удельной активностью цезия-137 характеризовался зерносенаж из желтого люпина: в среднем за годы исследований от 973 до 259 Бк/кг, что превышает норматив в 12,2-3,2 раза. Заготовка зерносенажа, соответствующего ветеринарно-санитарным требованиям

(ВП 13.5.13/06-01), на основе однолетних злаковых кормовых культур (овёс, суданская трава, просо) возможно на фоне калийного удобрения в дозе K_{210} .

В условиях проведения исследований при внесении калийного удобрения в дозе 210 кг/га д.в. возможно производство зерносенажа смешанных посевов

люпино-злаковых травосмесей с удельной активностью ^{137}Cs в пределах 115-177 Бк/кг. Такой корм можно использовать в качестве составного компонента при заготовке зерносенажа в смеси с зеленой массой злаковых кормовых культур (овес, просо, суданская трава) в соотношении 1:2,5-3,0.

Литература.

1. Белоус И.Н., Шаповалов В.Ф., Смольский Е.В. Продуктивность и качество одновидовых посевов многолетних трав в зависимости от уровня минерального питания // Вестник Брянской ГСХА. 2012. №4. С.29–33.
2. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Симоненко Н.К., Смольский Е.В. Влияние удобрений на продуктивность и накопление радионуклидов при возделывании мятликовых трав в одновидовых посевах // Агробиологический вестник. 2012. №5. С.22–24.
3. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Ляшкова Т.В. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях // Агробиологический вестник. 2015. №5. С.18–21.
4. Яговенко, Л.Л., Белоус Н.М., Яговенко Г.Л. Люпин в земледелии центрального региона России: влияние на агрохимические свойства серой лесной почвы и продуктивность севооборотов. Брянск: Брянской ГСХА, 2011. 182 с.
5. Фигурин В.А. Продуктивные травосмеси на почвах с сильной степенью кислотности // Земледелие. 2014. №2. С. 30–32.
6. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Нежежин С.Ю. Инновационная технология возделывания поливидовых посевов многолетних трав на орошаемых землях // Земледелие. 2014. №8. С. 33–34.
7. Крамаренко М.В. Динамика продуктивности многолетних бобово-мятликовых травосмесей при разной интенсивности внедрения в агрофитоценоз вегетативно-подвижного мятликового компонента // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (126). С. 58–61.
8. Теличко О.Н., Емельянов А.Н. Продуктивность и питательность травосмесей в зависимости от видового состава в условиях Приморского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (111). С. 9–14.
9. Персикова Т.Ф., Радкевич М.Л. Сортосвая отзывчивость люпина узколистного на условия питания при возделывании на дерново-подзолистых почвах северо-востока Белоруссии. // Агробиологический вестник. 2015. №4. С.9–12.
10. Агеева П.А., Лукашевич М.И., Почутина Н.А. Люпин-перспективная высокобелковая кормовая культура для различных регионов в Российской Федерации // Нива Татарстана. 2012. №4-5. С.35–37.
11. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н. Эффективность использования однолетних бобово-злаковых зерносмесей в условиях Калужской области // Культура люпина – его возможности и перспективы: Сб. научн. ст. Брянск: ЗАО «Издательство «Читай город», 2012. С.26–31.
12. Кузнецов И.Ю., Бочкина В.А., Минеева В.А. Энергетическая эффективность одновидовых и смешанных посевов однолетних кормовых культур // Кормопроизводство. 2014. №1. С.20–22.
13. Кононов А.С. Научное обоснование технологий, возделывания люпина в Европейской части России: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Брянск, 2004. 72 с.
14. Роль люпина в формировании плодородия почвы // П.А.Чекмарев, А.И. Артюхов, Н.П. Юмашев, Л.Л. Яговенко / Достижения науки и техники АПК. 2011. № 10. С. 17-20.
15. Яговенко Г.Л., Белоус И.Н. Экономическая оценка выращивания люпина в различных севооборотах // Достижения науки и техники АПК. 2011. №8. С.78–80.
16. Вильдфлуш И.Р., Мурзова О.В. Влияние новых форм удобрений на фотосинтетическую деятельность посевов и продуктивность овса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Агробиологический вестник. 2015. №4. С.17–19.
17. Жигарева Т.Л., Ратников А.Н., Алексахин Р.М., Попов Г.И., Петров К.В., Белоус Н.М., Куриленко А.Т. Влияние технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур на накопление ^{137}Cs в урожае // Агробиология. 2003. №10. С.67–74.
18. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Малякко Г.П., Шлык Д.П. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды // Земледелие. 2015. №2. С. 28–30.
19. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Смольский Е.В., Чесалин С.Ф. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях // Проблемы агрохимии и экологии. 2013. №1. С.9–15.
20. Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Коренев В.Б. Эффективность средств химизации на динамику накопления радиоцезия в сельскохозяйственных растениях, его миграцию по почвенному профилю и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы // Вестник Брянской ГСХА. 2011. №3. С.3–14.
21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
22. Методические указания по определению естественных радионуклидов в почвах и растениях. М.: Колос, 1985. 112 с.
23. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринарная патология. 2002. №4. С.44–45.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MONO- AND MIXED CROPS OF FORAGE CROPS CULTIVATED FOR GRAIN HAYLAGE AT RADIOACTIVE POLLUTION

Yu.N. Ivanov¹, I.N. Belous¹, S.F. Chesalin¹, A.S. Kononov²

¹Bryansky state agricultural university, ul. Sovetskaya, 2a, Kokino, Vygonichsky r-n, Bryanskaya obl., 243365, Russian Federation

²Bryansky state university of a name of the academician I.G. Petrovsky, ul. Bezhtskaya, 14, Bryansk, 241036, Russian Federation

Summary. The field experiment to determine the efficiency of cultivation of yellow lupine and annual cereals in mono- and mixed crops for grain haylage and identify the most productive and qualitative mixtures under conditions of radioactive pollution of agrolandscapes was carried out in 2011-2013 on the base of Novozybkovsky State Agricultural Station of the All-Russian Research Institute of Lupine Breeding. The soil of the test plot is sandy, sod-podzol. Pollution density on the average is 850 kBq/m². The design of the experiment included crops of yellow lupine Prestizh, oats Skakun, annual ryegrass Izorsky, Sudan grass Kinelskaya-100, millet Kvartet as monocultures and mixtures. Yellow lupine surpassed annual forage cereals in the level of productivity depending on doses of fertilizers 1.44-3.17 times. In the mixed crops the greatest value of this indicator was noted at cultivation of lupine in the mixture with Sudan grass at seeding rates 1.0 + 1.0 million grains/ha against introduction of potash fertilizer at the dose of K_{210} . Under the influence of consistently increasing doses of potassium (K180 and K_{210}) the content of crude protein in grain haylage raised, of caesium-137 – decreased. The forage from yellow lupine irrespective of application of potash fertilizers did not conform to requirements imposed to forage for concentration of caesium-137. The forage from cereal crops at introduction of potash fertilizer in the dose of 210 kg/ha is ecologically safe. We recommend using the grain haylage from yellow lupine and oats with seeding rates 1.0 + 3.5 m pcs/ha, yellow lupine with Sudan grass (1.0 + 1.0 m pcs/ha), yellow lupine with oats (1.0 + 3.0 m pcs/ha), obtained at application of K_{210} , with specific activity of caesium-137 in the fodder within 115-177 Bq/kg as a component at preparation of forage with other environmentally safe cultures: oats, millet, Sudan grass in the ratio 1:2.5-3.0.

Keywords: ayellow lupine, annual forage cereals, productivity, mono- and mixed crops, crude protein, caesium-137.

Author Details: Yu.N. Ivanov, post-graduate student (e-mail: bgsha@bgsha.com); I.N. Belous, Cand. Sc. (Agr.), assoc. prof.; S.F. Chesalin, Cand. Sc. (Agr.), assoc. prof.; A.S. Kononov, D. Sc. (Agr.), prof.

For citation: Ivanov Yu.I., Belous I.N., Chesalin S.F., Kononov A.S. Productivity and Quality of Mono- and Mixed Crops of Forage Crops Cultivated for Grain Haylage at Radioactive Pollution. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2016. Vol. 30. No. 1. Pp. 55-58 (In Russ.).