

- особенности семеноводства в Сибири: тез. докл. проблемного Совета по растениеводству, биотехнологии и семеноводству с.-х. кул'тур в Сибири (г. Омск, 1–2 августа 1995 г.). – Новосибирск, 1995. – С. 28–33.
2. *Edimeichev Ju.F.* Nauchnoe obespechenie rastenievodstva v Krasnojarskom krae // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2007. – № 5. – С. 7–12.
  3. *Korobova N.A., Kozlov A.A., Puchkova E.V.* Adaptivnyj potencil sortov zernovogo goroha // Izv. Orenburg. gos. agrar. un-ta. – 2017. – № 3 (65). – С. 41–44.
  4. *Boroevich S.* Principy i metody selekcii rastenij / per. s serbohorv. *V.V. Inozemcova*; pod. red. *A.K. Fedorova*. – М.: Kolos, 1984. – 344 s.
  5. *Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A.* Parametry jekologicheskoj plastichnosti sel'skohozjajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz: metod. rekomendacii. – Novosibirsk, 1984. – 24 s.
  6. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
  7. *Akimova O.I., Akimov D.N.* Ispol'zovanie statisticheskikh metodov obrabotki opytnyh dannyh pri vypolnenii studencheskikh nauchnyh rabot // Vestnik HGU. – 2016. – № 18. – С. 76–78.
  8. *E'eghart S.A., Russell W.A.* Stability parameters for comparing varieties // Jorp Sci. – 1966. – V. 6. – № 1. – P. 36–40.
  9. *Hangil'din V.V.* O principah modelirovanija sortov intensivnogo tipa // Genetika kolichestvennyh priznakov sel'skohozjajstvennyh rastenij. – М.: Nauka, 1978. – С. 111–116.



УДК 633.35(571.1)

*А.В. Банкрутенко, Е.В. Юдина*

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛЕВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА  
В ПОДТАЙГЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*A.V. Bankrutenko, E.V. Yudina*

**THE INCREASE OF FIELD FEED PRODUCTION EFFICIENCY IN THE SUB-TOTAL  
OF THE OMSK REGION**

**Банкрутенко А.В.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. экономики и землеустройства Тарского филиала Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Тара. E-mail: tara.gis@mail.ru

**Юдина Е.В.** – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и землеустройства Тарского филиала Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Тара. E-mail: ev\_yudina@mail.ru

**Bankrutenko A.V.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Economy and Land Management, Tara Branch, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. Tara. E-mail: tara.gis@mail.ru

**Yudina E.V.** – Cand. Econ. Sci., Assoc. Prof., Chair of Economy and Land Management, Tara Branch, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Tara. E-mail: ev\_yudina@mail.ru

*В статье представлены результаты многолетних исследований ученых, проводимых в подтаежной зоне Омской области, а также наши результаты изучения предшественников и места в севообороте кормовых бобов, возделываемых в поливидовых посевах (2006–2015 гг.). В условиях подтаежной зоны Омской области, где специализация хозяйств в основном животноводческая, большая роль отводится производству кормов. В*

*связи со сложившейся экономической ситуацией в стране производство кормов должно ориентироваться на минимизацию материально-денежных затрат, а это возможно только при адаптивно-ландшафтной системе земледелия. Поэтому в каждом регионе, в каждом хозяйстве должен быть отлажен механизм производства кормов, который бы учитывал почвенно-климатические условия и экономические возможности хозяйства. При этом*

введение севооборотов позволит не только повысить урожайность возделываемых культур, но и улучшить структуру и повысить плодородие почвы. В результате изучения предшественников было выявлено, что на серых лесных почвах для кормовых бобов и смесей: 1) лучшим предшественником является подсолнечник; так, у одновидовых посевов кормовых бобов урожайность составила 29,5 т/га зеленой массы, а в поливидовых посевах колебалась от 32,2 до 35,2 т/га; 2) хорошие урожаи получают по яровой пшенице и озимой ржи. Существенных различий в урожайности по озимой ржи и яровой пшенице не наблюдалось; 3) худшим предшественником является лен-долгунец, так как после льна почва сильно уплотнена, это отрицательно сказывается на формировании клубеньковых бактерий. По льну-долгунцу травостой бобов, как в одновидовых, так и в поливидовых посевах, был невысоким (62–71 см) и изреженным, а сами растения (стебли) бобов – тонкие.

**Ключевые слова:** кормовые бобы, севооборот, предшественник, урожайность, зеленая масса, подтаежная зона.

*The results of long-term researches of scientists conducted in subtaiga zone of the Omsk region, and also our results of studying predecessors and the place in crop rotation of fodder beans cultivated in polyspecific crops (2006–2015) are presented in the study. In the conditions of subtaiga zone of the Omsk Region where specialization of farms is generally livestock, big part is assigned to the production of forages. In connection with developed economic situation in the country production of forages has to be guided by minimization of material and monetary expenses, and it is possible only at adaptive and landscape system of agriculture. Therefore in each region, in each farm the mechanism of production of forages which would consider soil climatic conditions and economic opportunities of the farm has to be debugged. Thus introduction of crop rotations will allow not only increasing the productivity of cultivated cultures, but also will improve the structure and increase the fertility of the soil. As a result of studying of predecessors it was revealed that on gray forest soils for fodder beans and mixes: 1) the best predecessor is sunflower; so, at one-specific crops of fodder beans productivity made 29.5 t/hectare of green material, and in polyspecific crops fluctuated from 32.2 to 35.2 t/hectare; 2) good harvests turn out on spring wheat and winter rye. Essential distinctions in productivity on winter rye and spring wheat was not observed; 3) the worst predecessor is flax as after flax the soil is heavily condensed,*

*it has adverse effect on the formation of tubers bacteria. On flax herbage of beans, both in one-specific, and in polyspecific crops was low (62–71 cm) and pitted, and plants (stalks) of beans were thin.*

**Keywords:** fodder beans, crop rotation, predecessor, crop yields, green mass, subtaiga zone.

**Введение.** Повышение эффективности полевого кормопроизводства является одной из главных задач развития всего сельского хозяйства не только подтаежной зоны Западной Сибири, где кормопроизводство является основной отраслью, но и страны в целом [1]. Область рискованного земледелия подтаежной зоны сама диктует условия для развития в ней животноводства, которое без отлаженного производства кормов будет неэффективным [2].

**Цель исследований.** Изучение элементов технологии возделывания однолетних кормовых культур в поливидовых посевах на зеленый корм в условиях подтаежной зоны Западной Сибири.

**Объекты и методы исследований.** Полевые исследования проводились в 2006–2015 гг. в подтаежной зоне Омской области на серых лесных, среднесуглинистых почвах с низким содержанием азота, средним – фосфора и калия. Погодные условия различались по метеоусловиям, но были типичными для зоны. Полевые опыты закладывались согласно существующим методическим указаниям. Площадь делянки – 36 м<sup>2</sup> (учетная площадь – 24 м<sup>2</sup>), размещение – рендомизированное, повторность – четырехкратная. В опыте изучались основные элементы возделывания кормовых бобов в поливидовых посевах. Урожайные данные обрабатывались методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа в изложении Б.А. Доспехова, а также с использованием персонального компьютера в табличном процессоре Microsoft Excel [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** На протяжении длительного периода времени изучением кормовых культур в системе севооборотов в подтаежной зоне Омской области занимались доктор сельскохозяйственных наук В.П. Казанцев (1980–2013 гг.) и В.А. Кубарев (1987–2002 гг.), кандидаты сельскохозяйственных наук В.П. Неворотов, А.И. Мансапова, А.В. Банкрутенко (2011–2014 гг.), а также научный сотрудник Л.Л. Котелкина (1994–2010 гг.) и др. На основе систематизации полученных результатов можно заключить, что наиболее перспективными и экономически целесообразными являются следующие севообороты по возделыванию однолетних кормовых культур:

- № 1. 1. Донник.  
2. Озимая рожь, поукосно сурепица.  
3. Однолетние травы.  
4. Подсолнечник.  
5. Пшеница, донник.

- № 3. 1. Кукуруза.  
2. Пшеница.  
3. Подсолнечник.  
4. Овес.  
5. Однолетние травы.

- № 2. 1. Однолетние травы.  
2. Клевер + тимофеевка.  
3. Клевер + тимофеевка.  
4. Однолетние травы, поукосно редька масличная.  
5. Овес.

- № 4. 1. Овес.  
2. Тимофеевка + кострец.  
3. Тимофеевка + кострец.  
4. Тимофеевка + кострец.  
5. Тимофеевка + кострец.  
6. Пшеница.  
7. Однолетние травы.

- № 5. 1. Однолетние травы.  
2. Клевер + тимофеевка + кострец.  
3. Клевер + тимофеевка + кострец.  
4. Клевер + тимофеевка + кострец.  
5. Клевер + тимофеевка + кострец.  
6. Однолетние травы.  
7. Овес.

По данным В.А. Кубарева, продуктивность пашни в данных севооборотах колебалась от 3,0 до 4,5 т/га корм. ед. В севообороте № 3 за счет возделывания высокоурожайных пропашных культур – кукурузы и подсолнечника – получен наибольший сбор сухой массы и кормовых единиц. Однако в этом севообороте сбор перевариваемого протеина был на 14 и 10 % ниже, чем в № 2 и № 1, так как в севообороте № 2 в четырех из пяти полей возделываются высокопродуктивные однолетние и многолетние травосмеси с бобовыми культурами. За счет этого с каждого гектара пашни получено переваримого протеина на 170 кг больше, чем в севообороте № 3 [4].

Анализируя причины низкой продуктивности той или иной культуры, можно составить мероприятия по устранению недостатков и совершенствованию схемы севооборотов. Например, севооборот № 1 в целом был достаточно продуктивным, но в нем поукосная культура сурепица яровая оказалась менее урожайной и продуктивной, чем редька масличная в поукосном посеве севооборота № 2, на 2,3 т/га к.ед. При замене сурепицы яровой на более продуктивную редьку масличную продуктивность севооборота № 1 стала бы значительно выше.

Для производства кормов на зимний период в севооборот № 3 были введены кукуруза и подсолнечник, которые являлись основными культурами. В среднем урожайность зеленой массы кукурузы на силос составила 38,1 и выход абсолютно сухого вещества 6,8 т/га, а у подсолнечника соответственно 44,3 и 7,9 т/га. Средняя влажность силосной массы была выше оптимальной – 83,1 %. Для снижения влажности силосной массы необходимо высевать раннеспелые гибриды кукурузы. Для снижения влажности силосной массы, в целях увеличения

содержания протеина и улучшения качества силоса, И.П. Гейдербрехт рекомендует подсеивать в кукурузу горохо-овсяную смесь или подсолнечник. От подсеива подсолнечника в междурядья кукурузы повышается также общая продуктивность 1 га пашни. При этом высота подсеянного подсолнечника к уборке достигала 140–150 см, а урожайность в среднем увеличивалась на 15–25 %.

При насыщении севооборота многолетними травами до 40 % продуктивность его была 4,2 т/га к.ед. (севооборот № 2), при насыщении севооборотов № 4 и № 5 травами до 60 % продуктивность их снизилась на 30,8 и 30,0 %. К четвертому году пользования продуктивность травосмесей снижается незначительно. В двухкомпонентной травосмеси (севооборот № 2) урожайность травостоя второго года пользования была наибольшей.

Оценка продуктивности овса и пшеницы при уборке на зернофураж по кормовым единицам показала значительное преимущество производства кормов в виде зерна и соломы у овса.

Среди факторов, влияющих на урожайность кормовых культур, важное место занимают минеральные удобрения, в дополнительном приросте урожая на них приходится 50–60 %. Так как серая лесная почва, по данным агрохимической станции САС «Тарская», бедна азотом, фосфором и калием, то необходимо вносить удобрения.

Севооборот, насыщенный бобовыми культурами (горохом, клевером), оказывается более продуктивным и обеспечивает наибольший выход протеина с 1 га пашни. Так как в кормовых севооборотах азот поступает в почву не только с вносимыми минеральными удобрениями, но и за счет азотфиксации.

Продолжая исследования наших коллег, учите-

лей и предшественников, мы в своих исследованиях ввели в севообороты относительно новую для подтаежной зоны Омской области зернобобовую культуру – кормовые бобы, как в одновидовых, так и в поливидовых посевах.

Кормовые бобы высевались в одновидовых и совместных (с овсом) посевах сотрудником сельскохозяйственной опытной станции г. Тары Н.И. Шмелевой в период с 1961 по 1965 год, площадь их возделывания ограничивалась только опытными деланками, хотя в целом по Омской области они составили 36 тыс. га (в 1962 г.). Затем, главным образом с началом возделывания кукурузы, про кормовые бобы забыли на долгое время. В конце 90-х прошлого столетия вновь возобновились попытки возделывания бобов в Западной Сибири. В подтаежной зоне Омской области они появились вновь с 2004 года, но уже были новые сорта, предназначенные для возделывания в сибирских условиях, и в 2008 году посевные площади в зоне составили 41 га на зерно (урожайность 2,12 т/га) и 3 га на корм в смеси с мятликовыми культурами (23,7 т/га).

В 50-х годах XX века были предприняты попытки возделывания сои в подтайге Омской области, при этом в опытах В.П. Черноголовина ранние сорта сои муссонного климата созревали. Массового распространения в этой зоне культура не получила из-за нестабильных погодных условий и отсутствия ранних сортов. К 90-м годам проблема сортов была практически решена и с 2001 по 2003 г. на Тарском ГСУ, затем с 2004 г. по настоящее время на кафедре агроинженерии Тарского филиала Омского ГАУ под руководством А.В. Красовской ведутся полевые исследования по изучению скороспелых сортов сои, которые вызревают и стабильно дают урожай зерна 1,5–2,1 т/га.

В период с 2006 по 2015 г. были проведены исследования на серых лесных почвах по изучению поливидовых посевов однолетних культур, новых для подтаежной зоны – таких как кормовые бобы, вика яровая и соя. Все наши исследования условно можно разделить на два этапа: первый – рекогносцировочный посев (2006–2007 гг.); второй – детальное изучение элементов технологии возделывания кормовых бобов в поливидовых посевах (2008–2015 гг.).

Сравнительное изучение зернобобовых культур в двухкомпонентных смесях с овсом и ячменем показало преимущество их возделывания с овсом. Наибольшей урожайностью зеленой массы обладали посевы с участием кормовых бобов (24,4–27,2 т/га). На втором месте по урожайности находились смеси с викой (22,5–24,0 т/га). Соя в смесях с овсом и ячменем сильно угнеталась мятликовым компонентом в связи с отставанием в росте и развитии на начальных этапах. Об этом свидетельствуют

низкие урожайности зеленой массы (18,9–20,3 т/га).

Основными культурами смесей при анализе ботанического состава являются овес (60,7–73,7 %) и ячмень (58,5–71,4 %). Среди зернобобовых компонентов наименьшую долю занимали соя (24,5–26,4 %) и горох (30,1–32,4 %), наибольшую – кормовые бобы (37,8–39,8 %) и вика (32,6–34,5 %).

Анализ качества полученной продукции, убранной в период молочной спелости доминирующего компонента, показал, что обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином в посевах кормовых бобов с овсом и ячменем была наибольшей и составила 115–117 г/к.ед. При этом в этих смесях получен наибольший сбор абсолютно сухого вещества (6,54–7,12 т/га), кормовых единиц (5,31–5,69 т/га) и переваримого протеина (623–653 кг/га).

В 2006–2007 гг. проведенный рекогносцировочный посев кормовых бобов с разными компонентами (мятликовыми и пропашными культурами) показал их преимущество, поэтому в последующие годы до 2015 г. проводилось детальное изучение элементов технологии возделывания бобов в поливидовых посевах (срок посева, норма высева компонентов, сроки уборки, основная и предпосевная обработки почвы, изучение места в севообороте и предшественников).

В результате изучения предшественников было выявлено, что на серых лесных почвах для кормовых бобов и смесей:

- лучшим предшественником является подсолнечник; так, у одновидовых посевов кормовых бобов урожайность составила 29,5 т/га зеленой массы, а в поливидовых посевах колебалась от 32,2 до 35,2 т/га;

- хорошие урожаи получают по яровой пшенице и озимой ржи. Существенных различий в урожайности по озимой ржи и яровой пшеницы не наблюдалось;

- худшим предшественником является лен-долгунец, так как после льна почва сильно уплотнена, это отрицательно сказывается на формировании клубеньковых бактерий. По льну-долгунцу травостой бобов, как в одновидовых, так и в поливидовых посевах, был невысоким (62–71 см) и изреженным, а сами растения (стебли) бобов – тонкие.

В подтаежной зоне Омской области посев одновидовых и поливидовых посевов с участием кормовых бобов возможен и по многолетним травам, только после тщательной разработки дернины. Не рекомендуется производить посев кормовых бобов по зернобобовым культурам (вики яровой, гороху), это способствует развитию болезней и вредителей.

Поливидовые посевы в севооборотах подтаежной зоны Омской области могут быть расположены:

- после озимой ржи:

- 1) донник;

- 2) озимая рожь, поукосно сурепица яровая;
  - 3) *поливидовые посевы*;
  - 4) подсолнечник;
  - 5) яровая пшеница;
- после зерновых культур:
- 1) кукуруза;
  - 2) яровая пшеница;
  - 3) подсолнечник;
  - 4) овес;
  - 5) *поливидовые посевы*;
- после многолетних трав:
- 1) *поливидовые посевы*;
  - 2) мн. травы 1 г.п.;
  - 3) мн. травы 2 г.п.;
  - 4) *поливидовые посевы*;
  - 5) овес.

В вышеприведенных севооборотах особое место отводится пропашным культурам, в частности подсолнечнику, который возделывается на силос. Вместо него в севообороты перспективнее вводить смешанные и совместные посевы типа подсолнечник + овес + горох или подсолнечник + овес + кормовые бобы, которые являются более урожайными, и получаемый силос более высокого качества из-за наличия в смеси зернобобовых культур (увеличивается протеиновая обеспеченность кормов).

#### Выводы

1. В процессе повышения эффективности полевого кормопроизводства в рамках адаптивно-ландшафтного земледелия большое значение приобретает подбор новых сельскохозяйственных культур, приспособленных для возделывания в природно-климатических условиях подтаежной зоны. Поэтому актуальным становится возделывание кормовых бобов в одновидовых и поливидовых посевах на зеленый корм в условиях подтаежной зоны Омской области.

2. В целях повышения продуктивности пашни поливидовые посевы эффективнее возделывать в системе севооборотов, при этом лучшим предшественником для них является подсолнечник.

#### Литература

1. Юдина Е.В. Система предпосылок, обеспечивающих устойчивое развитие молочного скотоводства Омской области // Сибирская финансовая школа. – 2011. – № 1. – С. 24–26.
2. Юдина Е.В. Формирование механизма устойчивого развития молочного скотоводства // Омский научный вестник. – 2011. – № 4. – С. 56–58.
3. Казанцев В.П., Банкрутенко А.В. Полевой опыт и основные методы статистического анализа. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2010. – 209 с.
4. Полевое кормопроизводство в Западной Сибири / В.П. Казанцев, А.В. Банкрутенко, В.А. Кубарев [и др.]. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2012. – 280 с.

#### Literatura

1. Judina E.V. Sistema predposylok, obespechivajushhih ustojchivoje razvitie molochnogo skotovodstva Omskoj oblasti // Sibirskaja finansovaja shkola. – 2011. – № 1. – S. 24–26.
2. Judina E.V. Formirovanie mehanizma ustojchivogo razvitija molochnogo skotovodstva // Omskij nauchnyj vestnik. – 2011. – № 4. – S. 56–58.
3. Kazancev V.P., Bankrutenko A.V. Polevoj opyt i osnovnye metody statisticheskogo analiza. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2010. – 209 s.
4. Polevoe kormoproizvodstvo v Zapadnoj Sibiri / V.P. Kazancev, A.V. Bankrutenko, V.A. Kubarev [i dr.]. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2012. – 280 s.