

**Key words:** micronutrients, nitrogen fertilizers, yield, potatoes, vitamin C, starch, protein, nitrates.

### References

1. Butov A. V. Effect of increasing norms of mineral fertilizers in combination with non-laying manure on starch accumulation of potato tubers /A. V. Butov// Proceedings of NIICH, M. – 1980, vol. 37.– Pp. 42-48.
2. Vecher, A. S. Physiology and biochemistry of potato /A. S. Vecher, M. N. Goncharik. – Minsk: Science and technology, 1973. – 263 p.
3. Vladimirov K. V. Efficiency of the estimated doses of fertilizers to obtain the planned yields of potato on the gray forest soil of forest-steppe of the Middle Volga region /K. V. Vladimirov, V. N. Fomin, P. A. Chekmarev// Achievements of science and technology AIC, 2012. – No. 2. – Pp. 31-33.
4. Vlasenko N. E. Potatofertilization./N. E. Vlasenko. – M. P, 1987. – 219 p.
5. Gareev I. R. Productivity of early-maturing varieties Vineta depending on the planting density and the background of mineral nutrition on grey forest soils of the Volga region /I. R. Gareev, K. V., Vladimirov, A. A. Mostakov, V. P. Vladimirov// Proceedings of the Samara scientific center, Russian Academy of Sciences. – Volume 18, No. 2, 2016. – Pp. 55-58.
6. Davlyatshin, D. I. Handbook of agricultural chemist /D. I. Davlyatshin, M. Y., Gilyazov, A. A. Lukmanov and others. / edited by I. D. Davletshina. – Kazan: Publishing House Medoc, 2013. – 300 p.
7. Kosarev, B. A. Response of early maturing varieties of potatoes on the dose of nitrogen in complete fertilizer/B. A. Kosarev, G. A. Hansen// Proceedings of NIICH, M. 1981. vol. 34. - Pp. 77-81.
8. Kukresh N. P. The effect of increasing doses of nitrogen fertilizers on the yield and quality of tubers/N. P. Kukris// Proceedings of VIWA. vol. 61. M. 1980. - Pp. 84-88.
9. Shpaar D. □ etc. □. Potatoes .Growing, harvesting, storing/ D. Shpaar, A. Bakin, D. Draeger, and others.// ed. by D. Spaar. – M.: ООО DLVAgrodelo", 2016. – 458 p.
10. Votoupal, B. et al. Nekterepricinyzmenvestolniodnotebramborovykh hlyz.- Uroda, 1976, r. 24, No. 6, –Ss. 251-253.
11. Nitsh A., Klein K., Stickstoff - und Kaliumdungung der Kartoffel/ Nitsh A., Klein K. // Der Kartoffelbau, 1992, N 43.- Ss. 24-26.
12. Possingham J. V. The effect of mineral nutrition on the content of free amino acids and amides in tomato plants / J. V. Possingham// II. A study of the effect of molybdenum nutrition. - 1957. - Vol. 10 No. 1. - Pp. 40-49.
13. Schumann P. Agroprom M-V pflanzenproduktion Ratgeber für die Landwirtschaft in miklenburg-Vorpommern.- Buchedition Agrimedia GmbH Spithal, 1998.-400's.
14. Sturm H., Buchner A., W. Zerulla Gezielte Düngungen.- Main: 3. Aufl, Verlags Union Agrar, Frankfurt-Main, 1994. – 471 s.

### Information about the authors

1. **Artamonov Sergey Gennadyevich**, Graduate Student, Tatar Institute of Retraining Specialists in Agribusiness, Cheboksary, Chuvash Republic, Phone: 89033221432

2. **Vladimirov Vladimir Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of Department of Plant Growing and Horticulture, Kazan State Agrarian University, Republic of Tatarstan, Kazan, St. Farm-2, q. 78, area 64, Phone 89003277586 E. mail: Vladimirov\_53@bk.ru

УДК 631.524.84:635.21:631.8

## ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ

**К.В. Владимир<sup>1)</sup>, В.П. Владимир<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Центр агрохимической службы «Татарский, г. Казань, Россия,

<sup>2)</sup>Казанский государственный аграрный университет,  
г. Казань, Россия.

**Аннотация.** Важным фактором в разработке оптимальных технологий возделывания картофеля является обеспеченность растений элементами питания за счет вносимых туков и выявление зависимости между этими составляющими. Изучена роль минеральных, органических и сидеральных удобрений в формировании урожая клубней картофеля на серых лесных почвах среднесуглинистого гранулометрического состава. Урожайность в контрольных вариантах за счет естественного плодородия составила 18,26 т/га. Внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{90}$  обеспечило прибавку урожая клубней на 10,19 т/га, а 60 т/га органических – на 8,95 т/га. В среднем за 3 года максимальный урожай клубней (37,48 т/га) получен при внесении минеральных и органических удобрений, а также соломы. Сидеральные удобрения и солома обеспечили прибавку урожая клубней на 7,81 т/га.

**Ключевые слова:** картофель, дозы удобрения, пестициды, сидераты, солома, урожай, крахмал, витамин С, нитраты.

**Введение.** В настоящее время предельно ясна необходимость перевода земледелия на биологическую основу. Для этого необходимо пересмотреть существующие технологии и разработать как альтернативное современному биологическое земледелие. Теоретическое обоснование биологической (биодинамической) системы земледелия было дано Рудольфом Штайнером (Англия) еще в 1924 г. В 70-80 гг. она получила распространение в странах Западной Европы и в США. Главной задачей системы является получение высококачественных продуктов питания. Конечно, опираться исключительно на одни приемы биологического земледелия в чистом виде нереально. На современном этапе земледелия естественные источники поступления питательных веществ не компенсируют вынос элементов питания с урожаями сельскохозяйственных культур. При планировании получения высоких урожаев для целенаправленного регулирования пищевого режима почв и в то же время роста производства продукции растениеводства необходимо вносить минеральные и органические удобрения. Картофель особенно требователен к обеспеченности растений питательными веществами.

Все виды удобрений наибольший эффект обеспечивают при определенной системе их применения [4, 5, 6]. Система удобрения – это научно обоснованный комплекс организационно-агрохимических и технологических мероприятий, направленных на увеличение продуктивности картофеля путем повышения эффективности применения удобрений. Цель системы – увеличение урожая культуры, улучшение качества получаемой продукции.

Для формирования 1 т клубней и соответствующего количества ботвы в среднем из почвы выносятся 4,8-6,8 кг азота, 2,2-2,5 – фосфора, 7,4-9,9 – калия [2].

Среди элементов питания, влияющих на формирование высоких урожаев картофеля, особое место занимают азотные удобрения. Их доля в этом процессе составляет порядка 20 % [10]. Недостаток азота приводит к снижению урожая клубней картофеля вследствие преждевременного отмирания ботвы. Однако высокое одностороннее питание азотом приводит к чрезмерному развитию надземной массы и одновременно тормозит развитие клубней, снижает их качество [8]. Повышение дозы в оптимальных пределах увеличивает урожай картофеля. При правильном применении азотных удобрений растения поглощают весь азот, однако при засухе рост клубней приостанавливается, и в них поступает переработанный азот в форме нитратов.

Роль фосфора, как и азота, в жизни растений картофеля исключительно велика. Для формирования высоких урожаев необходимо внесение фосфорных удобрений, так как это способствует приросту урожая. Когда обеспеченность почвы фосфором достаточно высокая, улучшаются показатели качества клубней.

Калий картофелю нужен для регулирования образования, передвижения, накопления и преобразования углеводов. Калийные удобрения оказывают большое влияние на качество клубней картофеля [7]. Они способствуют повышению содержания витамина С, снижают вероятность заболевания черной пятнистостью мякоти клубней, препятствуют изменению окраски сырой мякоти.

Основным органическим удобрением является навоз. Он обогащает почву полезной микрофлорой, содействует накоплению гумуса, улучшает ее физические свойства, структуру, водный и воздушный режим, при этом повышается поглотительная способность почвы и ее буферность. В.Ф. Мальцев и М. К. Каюмов [4] отмечают, что при внесении в почву 30 т/га навоза ежедневно выделяется 100-200 кг/га CO<sub>2</sub>. Для обеспечения урожайности картофеля 30-40 т/га ежедневно требуется 200-300 кг CO<sub>2</sub>.

В связи с уменьшением объемов использования традиционных органических удобрений важным фактором в системе удобрений картофеля является рациональное использование зеленых удобрений. На серых лесных почвах наиболее сильное действие на формирование урожая картофеля оказало запахивание люпина. На фоне заправки сидерального удобрения и внесения кемиры картофельной в дозе 6 ц/га прибавка урожая от сидерального удобрения составила 12,38 т/га [3].

В последние годы в целях пополнения запасов гумуса в почвах стали применять измельченную солому в сочетании с 5-7 кг действующего вещества азота на 1 т соломы. По данным В. А. Васильева и Н. В. Филиппова [1], солома в среднем содержит 0,5 % азота, 0,25 % фосфорного ангидрида, 0,8 % окиси калия, 35-40 % углерода. При заправке соломы в почву в среднем на 1 га возвращаются 12-15 кг азота, 7-8 кг фосфора и 24-30 кг калия.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2014-2016 гг. на опытном поле Казанского ГАУ. Почва – серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава. Агрохимические показатели почвы были следующими: содержание гумуса – 3,48-3,65 %, подвижного фосфора – 128-135 мг/кг почвы, обменного калия – 152-165 мг/кг почвы.

Предшественник – озимая пшеница. Общая площадь делянки составила 72 м<sup>2</sup>, учетная – 60 м<sup>2</sup>. Высаживали семенные клубни первой репродукции, средней фракции (60-65 г). Густота посадки – 53,2 тыс. шт./га на глубину 8-10 см.

Органические удобрения вносили под осеннюю вспашку. Гребни нарезали весной четырехрядной гребнеобразующей фрезой с междурядьем 75 см. Одновременно с посадкой проводили протравливание клубней фунгицидом Престиж КС (1,0 л/т с расходом рабочей жидкости 10 л/т) и вносили минеральные удобрения

Против сорняков использовали гербицид Зенкор Техно ВДГ с нормой внесения 1,2 кг/га. Для борьбы с фитофторозом применяли фунгицид Ридомил Голд МЦ (2,5 кг/га) и содержащие медь препараты.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Наибольший урожай клубней (37,48 т/га) формировался при совместном внесении органических и минеральных удобрений с соломой, при этом прибавка урожая составила 19,22 т/га по сравнению с контрольными цифрами. Это объясняется тем, что органические

удобрения минерализуются медленно, питательные вещества находятся в труднодоступной форме, и в начальный период роста растений используются менее продуктивно. В минеральных удобрениях питательные вещества содержатся в легкодоступной для растений форме и лучше используются в ранний период.

Внесение отдельно минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{90}$  в среднем за три года повысило урожайность клубней на 10,19 т/га, а навоза – в дозе 60 т/га на 8,95 т/га. Запашка сидерального удобрения в виде люпина узколистого и дополнительно минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{90}$  повысило урожайность по сравнению с контрольным вариантом на 14,58 т/га. При использовании биологической системы удобрения (навоз 60 т/га + сидерат + солома) урожайность составила 34,36 т/га.

1 – Система удобрения и урожайность клубней картофеля сорта РедСкарлетт, 2014-2016 гг.

Система удобрений	Урожайность, т/га				± к контролю
	2014 г	2015 г	2016 г	средняя	
1.Без удобрений (контроль)	19,26	18,22	17,30	18,26	–
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$ (фон)	31,45	29,25	24,65	28,45	+ 10,19
3.Навоз 60 т/га	30,14	28,33	23,16	27,21	+ 8,95
4. Фон + навоз (60 т/га)	38,25	35,12	31,48	34,95	+ 16,69
5. Фон + сидерат	35,24	33,67	29,61	32,84	+ 14,58
6. Фон + сидерат + солома	38,12	36,96	33,70	36,26	+ 18,00
7. Фон + навоз + солома	39,44	38,32	34,68	37,48	+ 19,22
8. Навоз +сидерат+солома	36,54	35,26	31,28	34,36	+ 16,30
НСР <sub>05</sub>	1,44	1,49	1,28		

Анализ экспериментальных данных показал, что содержание сухого вещества, крахмала, сырого протеина, витамина С и нитратов в клубнях изучаемого сорта существенно изменялось в зависимости от уровня минерального питания.

В составе сухого вещества клубней картофеля значительную часть занимает крахмал. Больше сухого вещества (22,05 %) содержали клубни контрольного варианта, где удобрения не вносились (табл. 2).

2 – Система удобрения и показатели качества клубней картофеля сорта Ред Скарлетт, 2014-2016 гг.

Система удобрений	Содержание				
	сухое вещест-во, %	крахмал, %	белок, %	витамин С, мг%	нитра-ты, мг/кг
1.Без удобрений (контроль)	22,05	16,04	2,58	18,21	58,56
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$ (фон)	21,56,	15,67	2,86	20,14	70,24
3.Навоз 60 т/га	21,44	15,72	2,74	20,06	66,55
4. Фон + навоз (60 т/га)	21,27	15,38	2,94	20,26	78,22
5. Фон + сидераты	20,42	15,25	2,90	20,02	82,44
6. Фон + сидерат + солома	21,05	15,32	2,95	21,24	80,25
7. Фон + навоз + солома	20,59	15,28	2,92	21,08	77,86
8. Навоз +сидерат+солома	21,24	15,79	2,91	20,75	61,45
НСР <sub>05</sub>	0,27	0,17	0,12	0,31	3,27

В зависимости от вариантов опыта на удобренных почвах содержание сухого вещества колебалось в пределах от 20,59 до 21,56 %. Соотношение между сухим веществом и крахмалом было величиной сравнительно постоянной для клубней картофеля. То есть, чем было выше содержание сухого вещества, тем большее количество крахмала содержалось в клубнях.

**Выводы.** В среднем за 2014-2016 гг. при внесении минеральных ( $N_{60}P_{60}K_{90}$ ), сидеральных удобрений и соломы урожайность картофеля составляла 36,26 т/га. Навоз в дозе 60 т/га обеспечил получение 27,21 т/га урожая, что было выше контрольного варианта на 8,95 т/га. Максимальный урожай клубней (37,48 т/га) был получен при внесении минеральных и органических удобрений, а также соломы. Сидеральные удобрения и солома обеспечили прибавку урожая клубней на 7,81 т/га (27,4 %).

#### Литература

1. Васильев, В.А. Справочник по органическим удобрениям / В. А. Васильев, Н. В. Филиппова. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 254 с.
2. Владимиров, В. П. Картофель (развитие картофелепродуктового подкомплекса АПК, возделывание, уборка и хранение) / В. П. Владимиров, П. А. Чекмарев, С. В. Владимиров – Казань: ООО «Астория и К», 2012. – 304 с.

3. Владимиров, В. П. Сидеральная культура – эффективный предшественник для картофеля / В. П. Владимиров, Л. М. Егоров, В. И. Аппаков // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2002. – № 3 (25). – С. 101-105.
4. Мальцев, В. Ф. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В. Ф. Мальцев, М. К. Каюмов. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2002. – Т. 2. – 574 с.
5. Сапожников, Н. А. Научные основы системы удобрения в Нечерноземной полосе / Н. А. Сапожников, Н. Ф. Корнилов. – Л.: Колос, 1977. – 206 с.
6. Юркин, С. Н. Системы удобрения в севооборотах Нечерноземной зоны / С. Н. Юркин, З. К. Благовещенская, К. И. Кузина. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1977. – 80 с.
7. Muller, K. Zur Frage der Kalidungung zu Kartoffeln / K. Muller // Kartoffelbau 39. – 1988. – P. 102-105.
8. Nitsch, A. Erträge und innere Qualität der Kartoffel in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung / A. Nitsch, K. Klein // Der Kartoffelbau – 1983. – № 34 – P. 30-34.
9. Nisch, A. Stickstoff- und Kaliumdüngung der Kartoffel / A. Nitsch, K. Klein. – Der Kartoffelbau – 1992. – № 43. – P. 24-26.
10. Sturm, H., Buchner, A., Zerulla, W. Gezielte Düngungen Main: 3. Aufl., Verlags Union Agrar / H. Sturm, A. Buchner, W. Zerulla, Gezielte Düngungen – Frankfurt-Main, 1994. – 471 p.

#### *Сведения об авторах*

1. **Владимиров Константин Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБУ «Центр агрохимической службы «Татарский», г. Казань, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 78, кв. 64, Телефон: 89047668973
2. **Владимиров Владимир Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства и плодовоощеводства, Казанский государственный аграрный университет, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 78, кв. 64, Телефон 89003277586 Эл. адрес: Vladimirov\_53@bk.ru

### **POTATO PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE APPLICATION OF FERTILIZING SYSTEM ON GRAY FOREST SOILS**

**V.K. Vladimirov, V.P. Vladimirov**

*Centre of Agrochemical Service "Tatarskiy", Kazan', Russia,  
Kazan State Agricultural University, Kazan', Russia*

**Abstract.** *An important factor in the development of optimal technologies for potato cultivation is the provision of nutrient rationing due to introduced doses and the identification of the relationship between these components. The role of mineral, organic and sideral fertilizers in the formation of potato tuber yield on gray forest medium is studied. The yield on the control zone of natural fertility was 18,26t/ha. The introduction of mineral fertilizers in the dose of N<sub>60</sub> R<sub>60</sub> K<sub>90</sub> gave an increase of 10,19t/ha, and 60t/ha of organic fertilizer gave 8,95t/ha. During 3 years maximum yield of tubers of 37,48t/ha was obtained with the introduction of mineral and organic fertilizers, as well as straw. The sideral fertilizers and straw provided an increase in the tuber yield of 7,81 t/ha.*

**Key words:** *potatoes, fertilizer doses, pesticides, siderates, straw, crop, starch, vitamin C, nitrates*

#### **References**

1. Vasiliev V.A. Handbook of organic fertilizers / V.A. Vasiliev, N.V. Filippov. - M.: Rosselkhozizdat, 1984. - 254 p.
2. Vladimirov, V.P. Potatoes (Development of potato production subcomplex in agro-industrial complex, cultivation, harvesting and storage) / V.P. Vladimirov, P.A. Chekmarev, S.V. Vladimirov, etc. - Kazan, 2012. - 304 p.
3. Vladimirov, V.P. Sederal culture is an effective precursor for potatoes / V.P. Vladimirov, L.M. Egorov, V.I. Appakov. - Bulletin of Kazan State Agrarian University. - 2002. - No. 3 (25). - Pp. 101-105.
4. Maltsev V.F. System of biologization of agriculture in the Non-chernozem zone of Russia / V.F. Maltsev, M.K. Kayumov. - Moscow: FGNU Rosinformagrotech. 2002. -T. 2. -574p.
5. Sapozhnikov N.A. Scientific foundations of the fertilizer system in the Non-black-earth zone / N.A. Sapozhnikov, N.F. Kornilov. - L., 1977. - 206 p.
6. Yurkin S.N. Fertilizer systems in crop rotation of the Non-chernozem zone / S.N. Yurkin, Z.K. Blagoveshchenskaya, K.I. Cousin. - M., VNIIEEISH, 1977. - 80 p.
7. Muller K. Zur Frage der Kalidungung zu Kartoffeln / K. Muller // Kartoffelbau 39, 1988. – Ss.102-105.
8. Nitsch A. Erträge und innere Qualität der Kartoffel in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung / A. Nitsch, K. Klein. - Der Kartoffelbau 34, 1983. - Ss. 30-34.
9. Nisch A. Stickstoff- und Kaliumdüngung der Kartoffel / A. Nitsch, K. Klein. - Der Kartoffelbau 43, 1992. - Ss. 24-26.
10. Sturm H., Buchner A., Zerulla W. Gezielte Düngungen.- Main: 3. Aufl., Verlags Union Agrar Frankfurt-Main, 1994. -471 Ss.

### *Information about authors*

1. **Vladimirov Konstantin Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Centre of Agrochemical Service «Tatarskiy», Kazan, Republic of Tatarstan, 78, Ferma-2 str, Telephone: 890476689732.

2. **Vladimirov Vladimir Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of plant-growing and fruit-vegetable growing, Kazan State Agricultural University, Kazan, Republic of Tatarstan, 78, Ferma-2 str, Telephone, 89003277586 E-mail: Vladimirov\_53@bk.ru

УДК 633.3: 633.366

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОЗДНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ДОННИКА

**К. В. Григорьев, Л. Г. Шашкаров**

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы роста и развития поздних кормовых культур и донника в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны. Исследования показали, что наступление фенологических фаз развития за весь период проведения полевых опытов зависело от нормы посева покровных культур не существенно, а в первую очередь определялось метеорологическими условиями в период вегетации растений и биологическими особенностями исследуемых нами покровных культур. Отличительной особенностью поздних покровных кормовых просовидных культур, как и у донника желтого, является замедленный рост растений в течение месяца от 30 до 35 дней после появления массовых всходов. Во время полевых опытов нами было выявлено, что в течение месяца среднесуточный прирост растений не превышал более 0,4 см в сутки. В фазу выхода в трубку у поздних покровных культур начался интенсивный рост растений, который совпадал с ускорением ростовых процессов у донника желтого, высеянного под покров этих исследуемых культур. Уменьшение норм посева покровных культур на 25 % не существенно отразилось на темпах развития донника желтого второго года жизни.

**Ключевые слова:** *рост, развитие, покровная культура, сроки посева, сорта, норма высева.*

**Введение.** В процессе жизнедеятельности всех видов сельскохозяйственных растений одним из важных проявлений их развития являются ростовые процессы растений. При изучении особенностей роста и развития покровных кормовых просовидных культур необходимо учитывать видовую специфику этих культур: высоту растений, темпы роста, а также зависимость ростовых процессов от метеорологических условий в период вегетации растений [1, 2, 3, 4].

Нами выявлено, что ускорение ростовых процессов у покровных культур проходило более интенсивно, чем у растений донника желтого, и к укосу все покровные культуры существенно превышали растения донника желтого.

**Цель и задачи исследования.** Цель нашей работы состояла в изучении, выявлении и научном обосновании ростовых процессов поздних покровных культур и донника желтого. В соответствии с поставленной целью была решена следующая задача: произвести подбор поздних покровных культур, изучить их рост и развитие в зависимости от норм высева, способов и сроков посева в условиях Чувашской Республики.

**Материалы и методы.** Для решения поставленных задач в период с 2012 по 2015 гг. были проведены следующие полевые опыты.

Были выбраны поздние кормовые покровные культуры: просо, суданская трава, кукуруза – и проанализировано их влияние на рост, развитие донника желтого. Срок посева – ранневесенний. Повторность – четырехкратная. Общая площадь делянки – 70 м<sup>2</sup>, учетной – 50 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов – систематическое.

Схема опыта:

1. чистый посев;
2. подсев под просо: 3,0 - 2,25 млн. всхожих семян на 1 га;
3. подсев под суданскую траву: 3,0 - 2,25 млн. всхожих семян на 1 га;
4. подсев под кукурузу: 0,12- 0,09 млн. всхожих семян на 1 га.

В опыте высевались районированные сорта: донник желтый Альшеевский, просо Удалое, суданская трава Камышинская – 51 и кукуруза Краснодарская-200 СВ. У изучаемых поздних кормовых покровных культур и донника желтого норму высева семян мы устанавливали согласно схеме опыта. Во время опытов использовалась агротехника, общепринятая в Чувашской Республике. Нормы посева поздних кормовых покровных культур снижали на 25 % по сравнению с рекомендуемыми в условиях Чувашской Республики.

Во время исследований были проведены необходимые сопутствующие наблюдения и лабораторные анализы.

Велись фенологические наблюдения по фазам роста и развития растений с отметкой у донника даты посева, полных всходов, ветвления, бутонизации, начала цветения (10 %), весеннего возобновления и