*Электронный научно-производственный журнал*
**«АгроЭкоИнфо»**
==========

УДК 633.2.038 (470.53)

# Влияние срока посева и удобрений на формирование урожайности кормовой массы черноголовника многобрачного первого года жизни в Среднем Предуралье

***Зубарев Ю.Н., Фалалеева Л.В., Нечунаев М.А., Заболотнова М.В.***

***Пермский государственный аграрно-технологический университет***

## Аннотация

*В статье представлены результаты по изучению влияния срока посева и минерального удобрения на рост и развитие растений черноголовника многобрачного (Poterium polygamum Waldst. & Kit., Sanguisorba minor Scorp. Subsp balearica (Boung. Ex Nyman.) Munoz Garm. & C. Navarro) первого года жизни при различных условиях увлажнения. Исследования проведены на Учебно-научном опытном поле Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова в 2017-2019 гг. на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве. Проведено две закладки опыта, данные представлены за первый год жизни и иллюстрированы феноклимаграммами развития черноголовника многобрачного в зависимости от срока посева. Предварительный срок посева черноголовника многобрачного – средне-весенний, спустя 10 дней после наступления физической спелости почвы. Урожайность при этом сроке составила в среднем за два года 45 ц/га. Ранние сроки посева и через 5 дней после наступления физической спелости почвы не эффективны в Среднем Предуралье из-за пониженных сумм активных температур и высокой потенциальной засоренности, а поздние сроки посева (через 15-20 дней после физической спелости почвы) – из-за уменьшения количества осадков. Влияние минерального питания на уровень урожайности черноголовника многобрачного в первый год жизни незначительно вследствие высокой засоренности посевов.*

**Ключевые слова***:* ЧЕРНОГОЛОВНИК МНОГОБРАЧНЫЙ, СРОКИ ПОСЕВА, УРОЖАЙНОСТЬ, ЗАСОРЕННОСТЬ, УДОБРЕНИЯ

---

### Введение

Кормовая база формируется из продуктивности и урожайности кормовых трав, разнообразия видов многолетних трав с различной продолжительностью вегетационного периода, энергонасыщенностью и пластичностью к погодным условиям, способностью

хозяйств заготовлять корма высокого качества, что в результате позволяет создать конвейерную систему кормопроизводства с заданными производственными и зоотехническими параметрами.

В настоящее время большое внимание уделяется развитию проекта «Цифровое сельское хозяйство», целью которого является трансформация сельского хозяйства при помощи внедрения платформенных решений для обеспечения технологического прорыва. Цифровое развитие кормопроизводства, помимо автоматизации кормоуборочной техники, связано с расширением ассортимента кормовых трав с различными агроэкологическими и биоэнергетическими характеристиками.

Традиционными для Среднего Предуралья кормовыми культурами являются клевер луговой, козлятник восточный и люцерна посевная, площади посевов которых, проведенных в 2018 году, составили, соответственно, 21494 га, 3398 га и 3243 га.; из злаковых трав – тимофеевка луговая – 6021 га и овсяница луговая – 1193 га (данные Филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Пермскому краю). Доля других, особенно новых видов кормовых трав, не превышает 10%. Таким образом, в последнее время определилось научное направление поиска и интродукции новых культур с высокопроизводительными кормовыми параметрами [7].

В Пермском государственном аграрно-технологическом университете под руководством Ю.Н. Зубарева в 2017 году начато исследование новой кормовой культуры – черноголовника многобрачного в чистой культуре и в смесях [5].

По данным А.А. Мироновой (2007), скармливание травосмесей с участием черноголовника увеличивает продуктивность молочных коров на 20%, у овец настриг шерсти повышается на 15%, выход ягнят – на 31% [12, 13]. По содержанию протеина, каротина черноголовник многобрачный превосходит злаковые травы, а по количеству микроэлементов (меди, железа, бора, цинка) – многие злаковые и бобовые травы [9].

**Целью** проводимых исследований является наблюдение за ростом и развитием растений черноголовника многобрачного первого года жизни при различных условиях увлажнения, определение влияния срока посева и фона минерального питания на засоренность и урожайность черноголовника многобрачного в первый год жизни.

**Методика**

Исследования проведены на Учебно-научном опытном поле Пермского

государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова в 2017-2019 гг. на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве. Почва по агрохимической характеристике является средне окультуренной.

***Погодные условия вегетационных сезонов.*** Температурный режим 2018 года был выше среднемноголетних значений, осадки распределены неравномерно, в мае, июле и сентябре наблюдали дефицит влаги. Вегетация 2017 года характеризуется теплой погодой и избыточной влагообеспеченностью в первой половине лета, а в третьей декаде августа впервые за лето установилась жаркая сухая погода.

Проведено две закладки опыта, данные представлены за первый год жизни. Полевые опыты были заложены методом расщепленных делянок, размещение делянок – систематическое, повторность в опыте – четырехкратная, фактор А (срок посева): $A_1$ – физическая спелость почвы; $A_2$ – через 5 дней после физической спелости почвы; $A_3$ – через 10 дней после физической спелости почвы; $A_4$ – через 15 дней после физической спелости почвы; $A_5$ – через 20 дней после физической спелости почвы; фактор В (минеральное питание): $B_1$ – без удобрений (к); $B_2$ – $N_{60}$; $B_3$ – $P_{60}$; $B_4$ – $K_{60}$; $B_5$ – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной под многолетние травы для Среднего Предуралья. Объект исследования – Черноголовник многобрачный (Poterium polygamum Waldst. & Kit., Sanguisorba minor Scorp. Subsp balearica (Boung. Ex Nyman.) Munoz Garm. & C. Navarro), сорт Стимул, способ посева – рядовой, беспокровный, дата посева – согласно схеме опыта.

**Результаты**

Динамика роста вегетативной части многолетних трав в первый год жизни значительно уступает динамике роста корневой системы, поэтому уровень засоренности беспокровных посевов высокий вследствие недостаточно развитого габитуса растений. Проведен анализ влияния срока посева на засоренность и наступление основных фаз развития. На рис. 1 и 2 представлены феноклимограммы прохождения основных фаз развития черноголовника многобрачного, приведены графики соотношения многолетних и малолетних сорных растений относительно срока посева.

Максимальная вредоносность сорного компонента в беспокровных посевах многолетних трав проявляется в первый период вегетации, когда кормовое растение в полной мере не может конкурировать с сорным за факторы жизни по причине

недостаточного развития вегетативной части, что характеризует фазу высокой чувствительности культур к произрастающим в посевах сорнякам. В зависимости от срока посева с соответствующей агротехникой, можно оказать влияние на гербакритический период. Как и у большинства культур, черноголовник многобрачный очень сильно подавляется сорным компонентом в ранний период роста, что обусловливает начало гербакритического периода (см. рис. 1, 2).

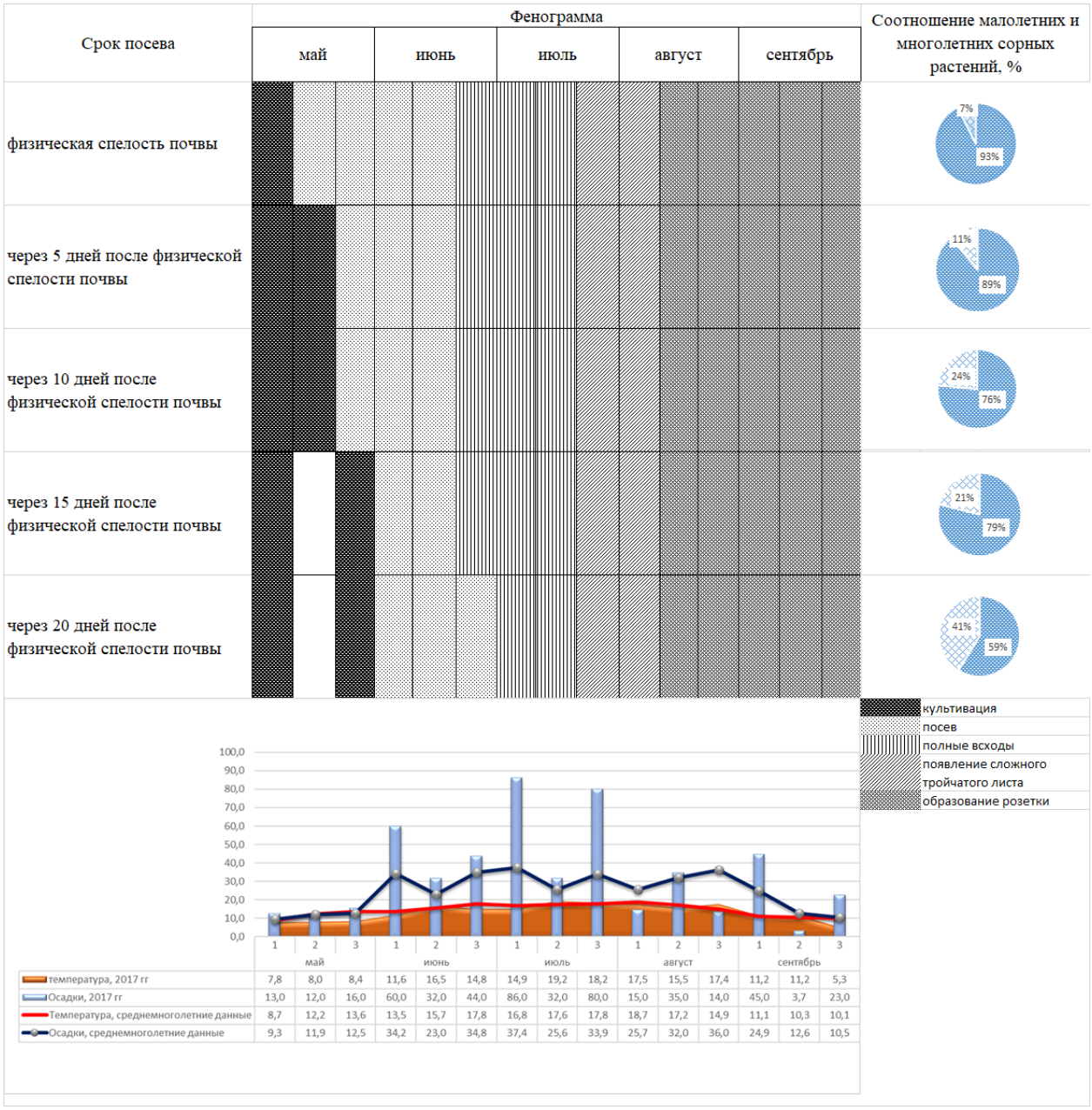


Рис. 1. Феноклимограммы развития черноголовника многобрачного в зависимости от срока посева, 2017 г.

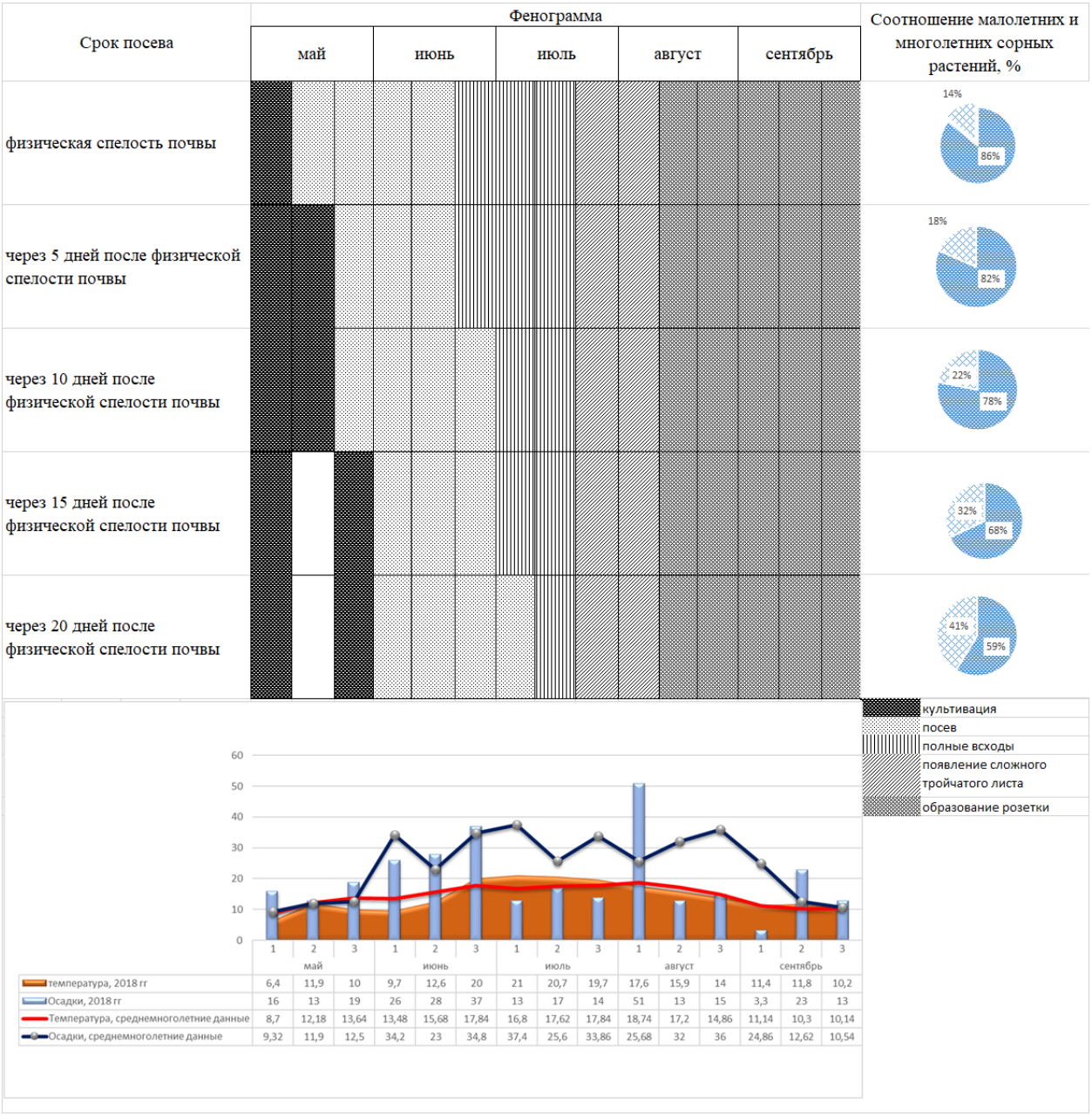


Рис. 2. Феноклимограммы развития черноголовника многобрачного в зависимости от срока посева, 2018 г.

Согласно научным исследованиям В.Н. Еськина, А.Н. Кшникаткиной, П.Г. Аленина, J.Fryer, L.St. John, D.Ogle, К.М. Ибрагимова, И.Р. Гамидова, М.А. Умаханова, А.В. Вдовенко, В.А. Парамонова, Г.К. Булахтиной, сроки посева черноголовника многобрачного неоднозначны, выделены следующие сроки посева: ранневесенний (1…2 декада мая), который обеспечивает хорошую перезимовку, высокий урожай зеленой

массы на уровне 29,2-32,8 т/га и семян – до 1083 кг/га в Центральной части России; конец октября – начало ноября; этот срок сева семян черноголовника многобрачного является лучшим для южных регионов возделывания [1, 2, 3, 4, 8, 10, 11].

Ранний посев черноголовника многобрачного, обусловленный физической спелостью почвы, характеризуется низкой полевой всхожестью (30-45 %), что в дальнейшем проявляется зарастанием посевов сорняками и изреживанием. Период от предпосевной культивации, посева и до появления первых всходов растянут и составляет четыре декады (рис. 1). Таким образом, сорные растения превосходят культурные растения по массе и темпам роста, в значительной степени затеняют посевы (количество малолетних сорных растений при физической спелости почвы составляло 38-46 шт./м$^2$, доля малолетних сорняков в посевах – от 85 до 93 %), посевы черноголовника многобрачного сильно угнетались при прорастании и всходах, отставали в росте и развитии (средняя высота растений составляла 14-18 см), это в дальнейшем не могло не сказаться на структуре урожайности, что в конечном итоге даёт предпосылки к снижению урожайности до 18,8 ц/га. Удлинение сроков прорастания семян также можно объяснить и метеорологическими условиями: особенности мая 2017 года характеризуются периодами теплой погоды и продолжительными возвратами холода, средняя месячная температура воздуха была 5-10 °С, что на 2-3 °С ниже климатической нормы, сумма осадков за месяц составила 36-78 мм, что составляет 79-158 % нормы, отмечались заморозки в воздухе и на поверхности почвы – 0…-7 °С (рис. 1).

Май 2018 года характеризовался преобладанием северных ветров и частыми затоками холодного арктического воздуха, приводившими к заморозкам, периоды теплой погоды были непродолжительными. Средняя месячная температура воздуха в мае составила +5…+12°, осадков за месяц выпало 39-103 мм (88-171 % нормы) (рис. 2).

Более поздние сроки посева характеризуются удлинением временного промежутка от ранневесеннего боронования почвы до предпосевной культивации (рис. 1, 2), что проявляется в сокращении доли малолетних сорных растений до 60%. Данную закономерность можно объяснить подрезанием корневой системы малолетних сорняков стрельчатыми лапами культиватора. Доля сорных растений из биологической группы «многолетние» возрастает до 40% (рис. 1, 2), что связано с биологическими особенностями: размножение многолетних сорняков происходит за счет семян, мощно

развитая корневая система со спящими почками прорастает в более поздние сроки при благоприятных условиях после перезимовки. Следует заметить, что количество сорных растений в более поздние сроки посева характеризуется сдвигом от критического порога вредоносности к фитоценотическому, то есть к такому уровню сорных растений, при котором они практически не оказывают отрицательного влияния на рост и развитие черноголовника многобрачного [6].

Для посева во второй и третьей декаде мая характерно одновременное развитие культуры и засоряющих посевы сорняков. Конкурентные отношения между компонентами агрофитоценоза, напряженные в течение всей вегетации, в данных климатических условиях наиболее благоприятны для роста и развития культуры. Июнь был прохладный и дождливый. Его средняя температура по территории края составила 12-15 °С, что на 2-3 °С ниже средних многолетних значений. Периоды теплой погоды были непродолжительными, поэтому первые всходы появились в 2017 году в конце июня (рис. 1). Аналогично и в 2018 году набухание семян проходило, преимущественно, в условиях невысокой температуры и дождливой погоды: первые всходы появились в начале июля. Температура воздуха в июле составила от 18°С до 22°С, что на 2-3 градуса выше средних многолетних значений. В течение месяца преобладала сухая жаркая погода. Август характеризовался частыми перепадами температуры воздуха. Средняя суточная температура воздуха колебалась: повышалась до 17-21 °С и снижалась до 11-14 °С (рис. 2).

Следует обратить внимание, что уровень засоренности черноголовника многобрачного в первый год жизни определяется «стартовым» соотношением биомассы культурного и сорного компонентов агрофитоценоза, а также темпами роста каждого из них. Поэтому срок посева, подобранный с учетом конкурентных отношений между компонентами агрофитоценоза, позволяет снизить отрицательное влияние сорняков на величину урожая (табл. 1) и качество посевов.

Основное внимание при внедрении новой кормовой культуры уделяется адаптации её к новым почвенно-климатическим условиям, которая проявляется в количественных показателях качества травостоя в первый и последующие годы жизни. В первый год жизни черноголовника многобрачного получены невысокие урожаи зелёной и сухой массы (табл. 1).

*Электронный научно-производственный журнал*
**«АгроЭкоИнфо»**

Таблица1. Влияние срока посева и минерального питания на урожайность черноголовника многобрачного в первый год жизни в 2017, 2018 гг., ц/га

| Фактор А – срок посева | Фактор В – минеральное питание | 2017 г. | | 2018 г. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | зеленая масса | сухая масса | зеленая масса | сухая масса |
| $A_1$ – физическая спелость почвы | $B_1$ – контроль | 37,2 | 9,6 | 34,0 | 8,7 |
| | $B_2$ – $N_{60}$ | 26,4 | 6,8 | 11,2 | 2,9 |
| | $B_3$ – $P_{60}$ | 31,4 | 8,1 | 30,0 | 7,7 |
| | $B_4$– $K_{60}$ | 52,0 | 13,4 | 28,9 | 7,4 |
| | $B_5$ –$N_{60}P_{60}K_{60}$ | 56,5 | 14,5 | 28,0 | 7,2 |
| среднее по $A_1$ | | 40,7 | 10,5 | 26,4 | 6,8 |
| $A_2$ – через 5 дней | $B_1$ – контроль | 45,7 | 11,8 | 21,6 | 5,6 |
| | $B_2$ – $N_{60}$ | 16,6 | 4,3 | 26,1 | 6,7 |
| | $B_3$ – $P_{60}$ | 21,9 | 5,6 | 32,6 | 8,4 |
| | $B_4$– $K_{60}$ | 29,1 | 7,5 | 46,8 | 12,0 |
| | $B_5$ –$N_{60}P_{60}K_{60}$ | 73,9 | 18,1 | 41,0 | 10,5 |
| среднее по $A_2$ | | 37,4 | 9,5 | 33,6 | 8,6 |
| $A_3$ – через 10 дней | $B_1$ – контроль | 40,2 | 10,3 | 32,9 | 8,5 |
| | $B_2$ – $N_{60}$ | 22,4 | 5,8 | 34,8 | 9,0 |
| | $B_3$ – $P_{60}$ | 66,0 | 17,0 | 31,0 | 8,0 |
| | $B_4$– $K_{60}$ | 60,3 | 15,5 | 34,3 | 8,8 |
| | $B_5$ –$N_{60}P_{60}K_{60}$ | 85,4 | 21,9 | 42,2 | 10,9 |
| среднее по $A_3$ | | 54,9 | 14,1 | 35,0 | 9,0 |
| $A_4$ – через 15 дней | $B_1$ – контроль | 76,1 | 19,6 | 21,6 | 5,6 |
| | $B_2$ – $N_{60}$ | 27,2 | 7,0 | 25,8 | 6,6 |
| | $B_3$ – $P_{60}$ | 22,6 | 5,8 | 33,6 | 8,6 |
| | $B_4$– $K_{60}$ | 44,1 | 11,3 | 34,8 | 9,0 |
| | $B_5$ –$N_{60}P_{60}K_{60}$ | 52,1 | 13,4 | 38,1 | 9,8 |
| среднее по $A_4$ | | 44,4 | 11,4 | 30,8 | 7,9 |
| $A_5$ – через 20 дней | $B_1$ – контроль | 58,9 | 15,4 | 28,1 | 7,2 |
| | $B_2$ – $N_{60}$ | 28,8 | 7,4 | 29,7 | 7,6 |
| | $B_3$ – $P_{60}$ | 38,9 | 10,0 | 36,2 | 9,3 |
| | $B_4$– $K_{60}$ | 58,6 | 15,1 | 21,8 | 5,6 |
| | $B_5$ –$N_{60}P_{60}K_{60}$ | 51,2 | 13,2 | 19,3 | 5,0 |
| среднее по $A_5$ | | 47,3 | 12,2 | 27,0 | 6,9 |
| среднее по $B_1$ | | 51,6 | 13,3 | 27,6 | 7,1 |
| среднее по $B_2$ | | 24,3 | 6,3 | 25,5 | 6,6 |
| среднее по $B_3$ | | 36,2 | 9,3 | 32,7 | 8,4 |
| среднее по $B_4$ | | 48,8 | 12,6 | 33,3 | 8,6 |
| среднее по $B_5$ | | 63,8 | 16,2 | 33,7 | 8,7 |
| НСР гл | фактор А | 4,3 | 1,2 | 3,4 | 1,0 |
| | фактор В | 5,8 | 2,0 | 3,1 | 1,0 |
| НСР ч | фактор А | 9,6 | 2,7 | 7,6 | 2,2 |
| | фактор В | 10,3 | 3,5 | 6,2 | 2,0 |

Из всех вариантов можно выделить срок посева через 10 дней после физической спелости почвы (25 мая): урожайность зелёной массы в 2017 г. – 54,9 ц/га, в 2018 г. – 35 ц/га, среднее значение за два года – 45 ц/га. В данный срок (период развития от посева до появления всходов) сумма активных температур и осадков были наибольшими по сравнению с другими сроками посева: в 2017 г. – 411,8°С и 126,4 мм, в 2018 г. – 473,0°С и 100,5 мм, соответственно. Ранние сроки посева отличаются пониженным значением суммы активных температур, а поздние сроки – уменьшением количества осадков. Помимо благоприятного соотношения суммы активных температур и осадков, третий вариант посева (через 10 дней после физической спелости почвы) характеризуется лучшими условиями и оптимальным соотношением компонентов агрофитоценоза. Сорные растения возобновляли вегетацию после ранневесеннего боронования почвы, а затем при культивации происходит вычесывание слабо укоренившихся малолетних и подрезание многолетних растений.

Растения положительно отзываются на уровень минерального питания, а, в сочетании с неравными темпами роста культурного и сорных растений, влияние минерального питания на уровень урожайности черноголовника многобрачного в первый год жизни незначительно. Так, в 2018 г. разница между контрольным вариантом (без удобрений) и внесением азота ($N_{60}$) была несущественной. В 2017 г., напротив, контрольный вариант превосходил вариант с азотным удобрением на 47% ($НСР_{05}$=5,8), что также можно объяснить «стартовым» соотношением биомассы компонентов агрофитоценоза. Присутствующие в агроценозе сорные растения, согласно исследованию А.М. Туликова (1982) [14], являются «элемент-позитивными» видами по отношению к азотным и фосфорсодержащим удобрениям, но, так как обеспеченность почвы опытного участка подвижными формами фосфора была высокой (182 мг/кг почвы), урожайность вариантов с применением фосфорсодержащих удобрений выше, чем у азотных, как в 2017, так и в 2018 гг.

В заключение следует подчеркнуть, что уровень урожайности кормовой культуры в первый год жизни, в основном, связан с конкуренцией с сорными растениями, которая, в свою очередь, проявляется в динамике совместного произрастания, интенсивности роста и поглощении питательных веществ.

*Электронный научно-производственный журнал*
**«АгроЭкоИнфо»**
==========

**Выводы**

1. Черноголовник многобрачный – новая перспективная кормовая культура для Среднего Предуралья. Урожайность зеленой массы в первый год жизни варьирует от 18,8 до 63,8 ц/га.

2. Предварительный срок посева черноголовника многобрачного – средне-весенний, спустя 10 дней после наступления физической спелости почвы.

3. Фон минерального питания не оказал влияния на формирование продуктивного посева черноголовника многобрачного в первый год жизни.

**Список использованных источников**

1. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье: монография. – М.: Изд-во МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2003. – 275с.

2. Заболотнова М.В., Зубарев Ю.Н., Нечунаев М.А. Видовой состав сорных растений в посевах черноголовника многобрачного в первый год жизни в Среднем Предуралье // АГРОТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА. – Пермь: ИПЦ Прокростъ. – 2019. – С. 27-32.

3. Миронова А.А., Клименко А.И., Карташов С.Н., Миронова Л.П., Бутенков А.И., Коваленко А.В., Карташова Е.В., Половинка В.В. Влияние зеленой массы травы черноголовника многобрачного на биохимические показатели крови у щенков нутрий. Рекомендации. – Новочеркасск. – 2007. – 24 с.

4. Миронова А.А., Клименко А.И., Карташов С.Н., Миронова Л.П., Бутенков А.И., Коваленко А.В., Карташова Е.В., Половинка В.В. Морфофункциональные изменения в организме самок нутрий под влиянием введения в рацион травы черноголовника многобрачного в период их выращивания до случного возраста. Рекомендации. – Новочеркасск. – 2007. – 31 с.

5. Кшникаткина А.Н., Аленин П.Г. Интродукция черноголовника многобрачного в лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. – 2010, № 4. – С. 32-35.

6. Cornforth, B. St. John, L., Ogle, D. 2001. Seed Production Standards for Conservation Plants in the Intermountain West. Technical Note 14. USDANatural Resources Conservation Service. Boise, ID. 15 p.

7. Fryer, J. 2008. Sanguisorba minor. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory.

8. St. John, L., Ogle, D. 2009. Green Strips or Vegetative Fuel Breaks. Technical

Note 16. USDA-Natural Resources Conservation Service. Boise, ID 16 p.

9. Вдовенко А.В., Парамонов В.А., Булахтина Г.К. Эффективные агротехнические приемы возделывания и введения в культуру новых видов и экотипов аридных кормовых растений // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. – Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. – 2016. – С. 868-873.

10. Ибрагимов К.М., Гамидов И.Р., Умаханов М.А. Семеноводство дикорастущих и культурных кормовых растений на Кизлярских пастбищах и Черных Землях // Горное сельское хозяйство. – 2016, № 1. – С. 62-68.

11. Кшникаткина А.Н., Аленин П.Г. Семенная продуктивность нетрадиционных кормовых культур в зависимости от приемов возделывания // Нива Поволжья. – 2012, № 1. – С. 32-38.

12. Кшникаткина А.Н., Орлов А.А. Продуктивность черноголовника многобрачного (Poterium Polegamum Waldst.) при подкормке азотными удобрениями // Сурский вестник. – 2019, № 1 (5). – С. 9-12.

13. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. – М.: Изд-во МСХА. – 2000. – 468 с.

14. Туликов А.М. Сорные растения и борьба с ними. – М.: Московский рабочий. – 1982. – 157 с.

==========

**Цитирование:**

Зубарев Ю.Н., Фалалеева Л.В., Нечунаев М.А., Заболотнова М.В. Влияние срока посева и удобрений на формирование урожайности кормовой массы черноголовника многобрачного первого года жизни в Среднем Предуралье // АгроЭкоИнфо. – 2020, №1. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/1/st_104.pdf.