

6. Быстрая, Г. В. Прогнозирование развития парши / Г. В. Быстрая. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2002. – № 6. – С. 33-34.

7. Исмаилов, В. Я. Биологический метод: прошлое, настоящее, будущее / В. Я. Исмаилов, В. Г. Коваленков. – Текст: непосредственный // Карантин и защита растений. – 2002. – № 3. – С. 27-29.

### References

1. Kolesova, D. A. Otsenka fitosanitarnogo sostoyaniya semechkovogo sada pri integrirovannoy zashchite rastenij ot vreditelej i boleznej / D. A. Kolesova. – Текст: непосредственный // Agro XXI. – 2002. – № 7. – С. 23-28.

2. Zueva, I. M. Optimizaciya zashchity yabloni ot parshi na osnove ispol'zovaniya sovremennyh preparatov i sredstv prognoza: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'sko-hozyajstvennyh nauk / Zueva I. M. – Michurinsk, 2005. – 20 s. – Текст: непосредственный.

3. Beloshapkina, O. O. Vliyanie regulyatorov rosta na fiziologicheskoe sostoyanie rozy, pora-

zhennoj muchnistoj rosoj / O. O. Beloshapkina, O. F. Panfilova, I. N. Safronova. – Текст: непосредственный // Izvestiya TSKHA. – 2010 b. – Vyp. 4. – S. 85-90.

4. Kolesova, D. A. Rezul'taty ispytaniy opytno-promyshlennyh form biologicheskikh preparatov ZAO «Agrobiotekhnologiya» i VIZR / D. A. Kolesova, E. D. Narezhnaya, I. I. Novikova [i dr.]. – Текст: непосредственный // Fitosanitarnoe ozdorovlenie ekosistem: materialy II Vseros. s"ezda / VIZR. – T. 2. – SPb., 2005. – S. 162-165.

5. Ozereckovskaya, O. L. Indutsirovanie ustojchivosti rastenij / O. L. Ozereckovskaya. – Текст: непосредственный // Agrarnaya Rossiya. – 1999. – № 1 (2). – S. 4-9.

6. Bystraya, G. V. Prognozirovaniye razvitiya parshi / G. V. Bystraya. – Текст: непосредственный // Zashchita i karantin rastenij. – 2002. – № 6. – С. 33-34.

7. Ismailov, V. Ya. Biologicheskij metod: proshloe, nastoyashchee, budushchee / V. Ya. Ismailov, V. G. Kovalenkov. – Текст: непосредственный // Karantin i zashchita rastenij. – 2002. – № 3. – С. 27-29.



УДК 633.2.038(470.53)

М.В. Заболотнова, Л.В. Фалалеева  
M.V. Zabolotnova, L.V. Falaleeva

## УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЕ ДОЗРЕВАНИЕ СЕМЯН ЧЕРНОГОЛОВНИКА МНОГОВАРЧАНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

### PRODUCTIVITY AND POST-HARVEST RIPENING OF POTERIUM POLYGAMUM SEEDS IN THE MIDDLE URALS

**Ключевые слова:** черноголовник многобрачный, вегетационный период, срок посева, урожайность, послеуборочное дозревание семян.

Представлены экспериментальные данные исследования влияния срока посева на семенную продуктивность черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье. Прослежена фенология прохождения основных фенофаз в годы пользования: возобновление вегетации растений в среднем за три года

(2018-2020 гг.) отмечено 12 мая, фаза ветвления – 3 июня, бутонизации – 17 июня, цветение – 16 июля. Продолжительность вегетационного периода в Среднем Предуралье составила 162 дня, при этом продолжительность от отрастания до полной спелости семян – 98 дней. В среднем за три года пользования (2018-2020 гг.) максимальная семенная продуктивность черноголовника многобрачного сформирована в варианте посева через 10 дней после наступления физической спелости почвы, составив

732,5 кг/га, невысокое значение урожайности отмечено при посеве в физическую спелость почвы и через 20 дней после, то есть в крайних градациях изучаемого фактора – 570,2 и 537,6 кг/га ( $HCP_{05}=49,3$ ). Определена зависимость продолжительности периода послеуборочного дозревания семян черноголовника многобрачного от погодноклиматических условий межфазного периода цветения-уборка. Продолжительность послеуборочного дозревания семян черноголовника многобрачного сокращается до 20 дней при жарком и засушливом периоде созревания семян и возрастает до 24 дней при тёплом и влажном.

**Keywords:** *Poterium polygamum*, growing season, sowing date, yield, post-harvest ripening seeds.

The article presents the experimental data of the study on the influence of sowing data on the seed productivity of *Poterium polygamum* in the Middle Urals. The phenology of the passage of the main phenophases was traced: for three years (2018-2020), it had been

marked that the resumption of plant vegetation began on May 12 on average, the branching phase – on June 3, the budding phase – on June 17, and the flowering phase – on July 16. The period of the growing season in the Middle Urals was 162 days, while the period of regrowth to full ripeness of seeds was 98 days. On average, during three years (2018-2020), the maximum seed productivity of *Poterium polygamum* was formed in the variant of sowing after 10 days of the soil workability and made up 732.5 kg/ha; a low value of productivity was found when sowing at the beginning of the soil workability and 20 days after the beginning, that is, in extreme gradations of the studied factor - 570.2 kg/ha and 537.6 kg/ha ( $HCP_{05} = 49.3$ ). The dependence of the post-harvest ripening period of *Poterium polygamum* seeds on the weather and climatic conditions of the flowering-harvesting interphase was determined. The duration of the post-harvest ripening period of *Poterium polygamum* seeds decreased by 20 days in the hot and dry period of seed ripening and increased by 24 days in the warm and moist one.

**Заболотнова Мария Валерьевна**, аспирант, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Российская Федерация, e-mail: m.zabolotnova@list.ru

**Фалалеева Любовь Валерьяновна**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Российская Федерация, e-mail: zemledel@pgsha.ru

**Zabolotnova Mariya Valer'evna**, post-graduate student, Perm State Technical University, Perm, Russian Federation, e-mail: m.zabolotnova@list.ru

**Falaleeva Lyubov' Valer'yanovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Perm State Technical University, Perm, Russian Federation, e-mail: zemledel@pgsha.ru

### Введение

Многообразие сортифта многолетних трав способствует вариативности, альтернативности и устойчивости полевых фитоценозов в конкретных почвенно-климатических ресурсах. Изучение ранее не представленных во флоре региона полевых культур имеет научный и практический интерес [1]. Черноголовник многобрачный не представлен во флоре Пермского края, однако качественные характеристики культуры, такие как быстрое отрастание, питательность (содержание переваримого протеина в 100 кг зелёной массы 1,7 кг, кормовых единиц – 13,4) и высокая засухоустойчивость позволяют возделывать его с целью расширения кормовой базы региона [2-7]. Успешность внедрения новой многолетней культуры оценивается не только по уровню урожайности зелёной массы, но и по способности восстановления посевов и распределению или размножению растений. Размножение черно-

ловника многобрачного происходит преимущественно семенами. Таким образом, положительная адаптация культуры может быть оценена семенной продуктивностью и продолжительностью послеуборочного или физиологического дозревания до наступления полной всхожести семян.

Срок посева в значительной мере оказывает влияние на формирование урожая сельскохозяйственных культур. Представленные сроки посева черноголовника многобрачного в научных исследованиях различны и зависят от погодных условий региона возделывания. Выделяют два основных срока сева черноголовника многобрачного – ранневесенний и осенний. Осенний срок посева выбирают при фитомелиорации аридных территорий, а весенний – при возделывании на семена и в регионах с умеренно континентальным климатом, куда относится и Среднее Предуралье [8-13]. Помимо всего эф-

фективное семеноводство многолетних трав является инструментом биологизации и энергосбережения в кормопроизводстве, поэтому определение оптимального срока посева черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье актуально.

**Цель** исследования – изучить особенности и продуктивность черноголовника многобрачного в контрастных метеорологических условиях Среднего Предуралья для получения урожайности семян не менее 700 кг/га.

**Объект и методы**

Экспериментальная часть исследований выполнена на базе опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Почва опытного участка типичная для Среднего Предуралья – дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. В годы проведения исследований погодные условия были различными. Так, сумма положительных температур за вегетационный период в 2018 г. составила 1824,0°C, в 2019 г. – 2161,8°C, а в 2020 г. – 2347,6°C. Вследствие того, что черноголовник многобрачный – культура южного региона, подходящие условия для роста и развития культуры сложились в 2020 г. Согласно программе научно-исследовательской работы проведены две закладки (2017, 2018 гг.) однофакторного опыта «Влияние срока посева на урожайность семян черноголовника многобрачного»

по схеме: 1 – посев черноголовника многобрачного в физическую спелость почвы; 2 – через 5 дней после физической спелости почвы; 3 – через 10 дней после физической спелости почвы; 4 – через 15 дней после физической спелости почвы; 5 – через 20 дней после физической спелости почвы. Опыт полевой, повторность четырехкратная, расположение вариантов систематическое. Объект исследований – черноголовник многобрачный, сорт Слава. Норма высева 2 млн всх. семян/га. Способ посева – рядовой, беспокровный. Общая площадь опыта 0,2 га, площадь деланки 48 м<sup>2</sup>, учетная площадь деланки 40 м<sup>2</sup>. Данные представлены за 2-й, 3-й и 4-й годы жизни черноголовника многобрачного.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Сроки наступления основных фенофаз развития черноголовника многобрачного в среднем за второй, третий и четвертый годы жизни представлены в таблице 1, влияние фактора на фазы развития не отмечено (Fф<Fт). В среднем за годы наблюдений (2018-2020 гг.) начало отрастания растений отмечено 12 мая, фаза ветвления – 3 июня, бутонизации – 17 июня, цветение – 16 июля. Продолжительность вегетационного периода в Среднем Предуралье составила 162 дня, при этом продолжительность до уборки семян – 98 дней.

Таблица 1

**Прохождение фаз развития черноголовника многобрачного при возделывании на семена в годы пользования (2018-2020 гг.)**

Фазы вегетации, межфазный период	Дата			Продолжительность	
	$\bar{X}$	статистические параметры			
		<i>lim</i>	S	дней	%
Отрастание растений	12 мая	1 мая ÷ 23 мая	7,8	22	14
Ветвление-бутонизация	03 июня	24 мая ÷ 13 июня	9,0	20	13
Бутонизация-цветение	17 июня	14 июня ÷ 21 июня	6,4	6	4
Цветение-уборка на семена	16 июля	22 июня ÷ 10 августа	6,2	49	30
Отрастание-конец вегетации	12 сентября	11 августа ÷ 14 октября	4,8	64	40
Вегетационный период	-	1 мая ÷ 14 октября	3,8	162	100

Начало и продолжительность фаз отрастания черноголовника многобрачного во многом определялись погодными условиями. Так, отрастание растений в 2020 г. отмечено 27 апреля с продолжительностью фазы 13 дней, погодные условия периода – слабозасушливые (ГТК=0,7). В 2018 г. возобновление вегетации, по причине возврата холодов, затянулось до первой декады мая, что способствовало удлинению периода отрастания до 32 дней, гидротермический характеристика данного периода оценивается как влажная (ГТК=1,9). Однако среднее значение продолжительности фазы отрастания – 22 дня, или 14%. Фаза бутонизации аналогично фазе отрастания прошла за 20 дней. Если рассматривать годы исследования по отдельности, то продолжительность фазы ветвления в 2019 и 2020 гг. составила 22 и 25 дней соответственно, а в 2018 г. – 14 дней. Сокращение фазы ветвления произошло вследствие затяжного отрастания и реабилитации растений после кратковременных заморозков в мае. Цветение черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье наблюдается в середине июня, предельные значения сроков наступления фазы – 1-я и 3-я декады: ранее цветение отмечено в благоприятных погодных условиях (2020 г.), позднее – в неблагоприятных (2018 г.). Уборка на семена была проведена при побурении 80-90% головок, в среднем за 3 года исследований уборка приходила на август: в 2018 г. – 20 августа, в 2019 г. – 10 августа и в 2020 г. – 1 августа. Продолжительность межфазного периода цветение-уборка на семена составила 49 дней, что соответствует 30% вегетационного периода. При анализе вегетационного периода черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье следует обратить внимание на продолжительное отрастание культуры после сбора семян – 64 дня, или 40%, что способствовало формированию травостоя высотой 42,5 см.

Семенная продуктивность черноголовника многобрачного в отдельные годы наблюдений было различным, данные урожайности представлены в таблице 2. Экспериментальные данные 2 закладок опыта (2017 и 2018 гг.) показали,

что на долю первой закладки пришлось 2 удовлетворительные перезимовки (2018 и 2019 гг.), а на долю второй – 1 (2019 г.). В связи с этим максимальное значение урожайности (свыше 700 кг/га) в первой закладке достигнуто на 4-й год жизни, а во второй – на 3-й год жизни.

Наибольшее значение урожайности за 2 года пользования (2018, 2019 гг.) отмечено при посеве спустя 10 дней после наступления физической спелости почвы – 672,8 кг/га, в то время как урожайность в остальных вариантах опыта на 10-40% меньше. За годы пользования (2018-2020 гг.) максимальная семенная продуктивность черноголовника многобрачного также сформирована в варианте посева через 10 после физической спелости почвы и составляет 732,5 кг/га. Невысокое значение урожайности отмечено при посеве в физическую спелость почвы и через 20 дней после, то есть в крайних градациях изучаемого фактора – 570,2 и 537,6 кг/га (НСР<sub>05</sub>=49,3).

Семена черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье получены на 2-й год жизни, в 1-й год жизни растения сформировали только розетку листьев. Во 2-й год жизни, или 1-й год пользования, в среднем за 2 закладки максимальное значение урожайности зафиксировано в вариантах посева через 5 и 10 дней после физической спелости почвы – 450,4 и 476,8 кг/га (НСР<sub>05</sub>=61,2). Урожайность семян при посеве в физическую спелость почвы и через 15 и 20 дней после на 30% меньше. На 3-й год жизни семенная продуктивность травостоя черноголовника многобрачного относительно предыдущего года жизни возросла в 2 раза. В среднем за 2 закладки опыта наибольшая урожайность сформирована в средневесенние сроки посева (через 10 и 15 дней после физической спелости почвы) – 868,8 и 808,1 кг/га при НСР<sub>05</sub>=62,3. На 25% меньше семян получено в крайних вариантах опыта при посеве в физическую спелость почвы и через 20 дней после – 651,5 и 719,2 кг/га. Аналогично предыдущим годам исследования в 4-й год жизни отличается 3-й срок посева черноголовника многобрачного (через 15 дней после физической спелости почвы),

урожайность семян составила 852,0 кг/га. Таким образом, заявленная в характеристике сорта средняя урожайность семян 700 кг/га достигнута на третий год жизни при посеве через 10 дней после физической спелости почвы.

Продолжительность периода послеуборочного дозревания считали от уборки до достижения

лабораторной всхожести, соответствующей требованиям стандарта ГОСТ Р 55294-2012 «Семена малораспространенных кормовых культур. Посевные качества. Технические условия». Продолжительность периода послеуборочного дозревания по годам исследования представлена в таблице 3.

Таблица 2

**Влияние срока посева на семенную продуктивность черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье**

Вариант опыта	2-й год жизни		
	2018 г.	2019 г.	среднее по 2 закладкам
1 – физическая спелость почвы	232,0	459,3	345,6
2 – через 5 дней после физической спелости почвы	254,9	645,9	450,4
3 – через 10 дней после физической спелости почвы	274,3	679,3	476,8
4 – через 15 дней после физической спелости почвы	240,7	422,2	331,4
5 – через 20 дней после физической спелости почвы	209,4	453,1	331,3
НСР <sub>05</sub>	17,9	104,5	61,2
	3-й год жизни		
	2019 г.	2020 г.	среднее по 2 закладкам
1 – физическая спелость почвы	357,8	945,1	651,5
2 – через 5 дней после физической спелости почвы	488,4	1022,6	755,5
3 – через 10 дней после физической спелости почвы	585,7	1151,8	868,8
4 – через 15 дней после физической спелости почвы	562,9	1053,3	808,1
5 – через 20 дней после физической спелости почвы	479,4	959,1	719,2
НСР <sub>05</sub>	63,6	61,0	62,3
	4-й год жизни		
	2020 г.	среднее за 2 года пользования (2018-2019 гг.)	среднее за 3 года пользования (2018-2020 гг.)
1 – физическая спелость почвы	713,6	498,5	570,2
2 – через 5 дней после физической спелости почвы	648,3	602,9	618,1
3 – через 10 дней после физической спелости почвы	852,0	672,8	732,5
4 – через 15 дней после физической спелости почвы	690,9	569,8	610,1
5 – через 20 дней после физической спелости почвы	562,2	525,2	537,6
НСР <sub>05</sub>	71,5	51,2	49,3

**Продолжительность послеуборочного дозревания семян черноголовника многобрачного  
в Среднем Предуралье**

Год исследования	Дата		Продолжительность, дней
	начало	конец	
2018	20 августа	13 сентября	24
2019	10 августа	02 сентября	23
2020	01 августа	21 августа	20

Послеуборочное дозревание семян черноголовника многобрачного в Среднем Предуралье зависит от погодно-климатических условий года. Так, большая продолжительность 23 и 24 дня отмечена в 2018 и 2019 гг., а наименьшая 20 дней – в 2020 г. В 2018 г. в период с цветения до уборки сумма положительных температур за отчетный период 805,0°C, а сумма выпавших осадков 108,0 мм (ГТК=1,3), в 2019 г. – 796,0°C и 85,3 мм (ГТК=1,1), в 2020 г – 817,5°C, 92,1 мм (ГТК=1,3). Таким образом, продолжительность послеуборочного дозревания сокращается до 20 дней при жарком и засушливом периоде созревания семян и возрастает до 24 дней при тёплом и влажном.

### Выводы

1. Наибольшая семенная продуктивность черноголовника многобрачного формируется на 3-й и 4-й годы жизни и варьирует от 525,2 до 852,0 кг/га. Оптимальный срок посева средне-весенний или спустя 10 дней после наступления физической спелости почвы.

2. Вегетационный период черноголовника многобрачного от начала весенней вегетации до полной спелости семян в Среднем Предуралье составил 98 дней.

3. Продолжительность послеуборочного дозревания семян черноголовника многобрачного в почвенно-климатических ресурсах Среднего Предуралье от 20 до 24 дней с момента уборки.

### Библиографический список

1. Зубарев, Ю. Н. Акценты адаптивно-ландшафтного земледелия в Предуралье /

Ю. Н. Зубарев, С. Л. Елисеев. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3 (69). – С. 59-63.

2. Fryer, J. Sanguisorba minor / J. Fryer // Fire Effects Information System / U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. – URL: <http://www.fs.fed.us/database/feis> (дата обращения: 29.04.2020). – Текст: электронный.

3. Ogle, D. C. Small burnet Sanguisorba minor Scop, PhD thesis / D. C. Ogle // USDA NRCS Plant Fact Sheet. – Idaho, 2012.

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

5. Гагиева, Л. Ч. Черноголовник многобрачный – перспективное кормовое растение / Л. Ч. Гагиева. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 36-37.

6. Еськин, В. Н. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур в лесостепи Среднего Поволжья: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Еськин В. Н. – Пенза, 2009. – 49 с. – Текст: непосредственный.

7. Петров, Д. И. Приемы возделывания черноголовника многобрачного в лесостепи Среднего Поволжья: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Петров Д. И. – Пенза, 2008. – 19 с. – Текст: непосредственный.

8. Фотосинтетическая деятельность агроценоза черноголовника многобрачного / С. А. Бекзарова, В. И. Гасиев, В. Х. Себетов, Э. А. Беркаева. – Текст: непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3. – С. 36-40.

9. Гурина, И. В. Набор культур-освоителей для биологической рекультивации первой секции золоотвала Новочеркасской ГРЭС / И. В. Гурина, Н. А. Иванова. – Текст: непосредственный // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – № 1. – С. 17-28.

10. Дронова, Т. Н. Состояние и пути улучшения природных кормовых угодий / Т. Н. Дронова, Н. И. Бурцева, В. А. Парамонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2016. – № 3. – С. 13-14.

11. Ибрагимов, К. М. Семеноводство дикорастущих и культурных кормовых растений на кизлярских пастбищах и черных землях / К. М. Ибрагимов, И. Р. Гамидов, М. А. Умаханов. – Текст: непосредственный // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 62-68.

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

13. Медведев, П. Ф. Интродукция черноголовника многобрачного в СССР / П. Ф. Медведев. – Текст: непосредственный // Материалы VI симпозиума по новым кормовым растениям. – Саранск: Мордовская государственная с.-х. станция, 1973. – С. 303-305.

Agrarnyj vestnik Urala. – 2010. – № 3 (69). – С. 59-63.

2. Fryer, J. Sanguisorba minor / J. Fryer // Fire Effects Information System / U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. – URL: <http://www.fs.fed.us/database/feis> (data obrashcheniya: 29.04.2020). – Текст: elektronnyj.

3. Ogle, D. C. Small burnet Sanguisorba minor Scop, PhD thesis / D. C. Ogle // USDA NRCS Plant Fact Sheet. – Idaho, 2012.

4. Vdovenko, A. V. Effektivnye agrotekhnicheskie priemy vozdeliyvaniya i vvedeniya v kulturu novyh vidov i ekotipov aridnyh kormovyh rastenij / A. V. Vdovenko, V. A. Paramonov, G. K. Bulahtina. – Текст: neposredstvennyj // Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodopol'zovaniya. – Solenoe Zajmishche: Pri-kaspijskij nauchno-issledovatel'skij institut aridnogo zemledeliya, 2016. – С. 868-873.

5. Gagieva, L. Ch. Chernogolovnik mnogobrachnyj – perspektivnoe kormovoe rastenie / L. Ch. Gagieva. – Текст: neposredstvennyj // Zemledelie. – 2009. – № 1. – С. 36-37.

6. Es'kin, V. N. Formirovanie vysokoproduktivnyh agrofitocenozov mnogoletnih i od-noletnih kormovyh kul'tur v lesostepi Srednego Povolzh'ya: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk: 06.01.09 / Es'kin V. N. – Pen-za, 2009. – 49 s. – Текст: neposredstvennyj.

7. Petrov, D. I. Priemy vozdeliyvaniya chernogolovnika mnogobrachnogo v lesostepi Srednego Povolzh'ya: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk: 06.01.09 / Petrov D. I. – Pen-za, 2008. – 19 s. – Текст: neposredstvennyj.

8. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' agroce-noza chernogolovnika mnogobrachnogo / S. A. Bekuzarova, V. I. Gasiev, V. H. Sebetov, E. A. Berkaeva. – Текст: neposredstvennyj // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universite-ta. – 2013. – № 3. – С. 36-40.

## References

1. Zubarev, Yu. N. Akcenty adaptivno-landshaftnogo zemledeliya v Predural'e / Yu. N. Zubarev, S. L. Eliseev. – Текст: neposredstvennyj //

9. Gurina, I. V. Nabor kul'turovoitelej dlya biologicheskoy rekul'tivacii pervoj sekcii zolootvala Novocherkasskoj GRES / I. V. Gurina, N. A. Ivanova. – Tekst: neposredstvennyj // Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. – 2014. – № 1. – S. 17-28.

10. Dronova, T. N. Sostoyanie i puti uluchsheniya prirodnyh kormovyh ugodij / T. N. Dronova, N. I. Burceva, V. A. Paramonov. – Tekst: neposredstvennyj // Oroshaemoe zemledelie. – 2016. – № 3. – S. 13-14.

11. Ibragimov, K. M. Semenovodstvo dikorastushchih i kul'turnyh kormovyh rastenij na kizlyarskih pastbishchah i chernyh zemlyah / K. M. Ibragimov, I. R. Gamidov, M. A. Umahanov. – Tekst: neposredstvennyj // Gornoe sel'skoe hozyajstvo. – 2016. – № 1. – S. 62-68.

12. Kshnikatkina, A. N. Semennaya produktivnost' netradicionnyh kormovyh kul'tur v zavisimosti ot priemov vzdelyvaniya / A. N. Kshnikatkina, P. G. Alenin. – Tekst: neposredstvennyj // Niva Polozh'ya. – 2012. – № 1. – S. 32-38.

13. Medvedev, P. F. Introdukciya chernogolovnika mnogobrachnogo v SSSR / P. F. Medvedev. – Tekst: neposredstvennyj // Materialy VI simpoziuma po novym kormovym rasteniyam. – Saransk: Mordovskaya gosudarstvennaya s.-h. stanciya, 1973. – S. 303-305.

◆ ◆ ◆

УДК 628.387.3

Н.И. Алешина  
N.I. Aleshina

## РЕКОНСТРУКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. ЯРОВОЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ ЯРОВОЕ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

### RECONSTRUCTION OF BIOLOGICAL TREATMENT FACILITIES IN THE TOWN OF YAROVOYE TO PROTECT LAKE BIG YAROVOE FROM POLLUTION

**Ключевые слова:** водоем, биологические очистные сооружения, сточные воды, экологическая обстановка, водоохранная зона.

Искусственное загрязнение водоемов является главным образом результатом спуска в них сточных вод от промышленных предприятий и населенных мест. Плохо очищенные сточные воды, поступающие в водоем, могут оказывать на него различное негативное влияние. Город Яровое является промышленным центром Алтайского края, градообразующим предприятием является комбинат компании ОАО «Алтайхимпром», на территории которого расположены биологические очистные сооружения. Город также является курортной местностью с большими перспективами. Достопримечательностью города является озеро Большое Яровое, обладающее уникальными лечебными свойствами. Неблагоприятную экологическую обстановку могут создать сбрасываемые в озеро Большое Яровое плохо очищенные и обеззараженные сточные воды города. На биологических очистных сооружениях (БОС) г. Яровое с мо-

мента их возведения не проводилось капитального ремонта, а существующая технология очистки сточных вод считается устаревшей. Поэтому необходимо принять решение о выполнении капитального ремонта очистных сооружений или их реконструкции, а также строительства новых сооружений, на которых бы достигалось установленными нормами качество очищенных сточных вод при сбросе их в поверхностный водоем рыбохозяйственного назначения 1-й категории. Необходимо рассмотреть возможность повторного использования очищенной воды, этим самым улучшив охрану озера Большое Яровое от загрязнения.

**Keywords:** reservoir, biological treatment facilities, wastewater, environmental situation, water protection zone.

Artificial pollution of reservoirs is mainly the result of the discharge of wastewater from industrial enterprises and settlements. Poorly treated wastewater discharged into the reservoir can have various negative effects on it.