

тября 2016 г. № 29. – URL: <http://mshp.gov.by/documents/plant/protection/ed64499e895cfd76.html> (дата обращения: 19.11.2021). – Текст: электронный.

8. Романовских, Б. И. Основные направления и элементы мероприятий по защите малины от вредных членистоногих / Б. И. Романовски. – Текст: непосредственный // Итоги науки и техники. Энтомология. – Москва, 1999. – Т. 3. – С. 56-102.

References

1. Opredelelitel vrednykh i poleznykh nasekomykh i kleshchei plodovykh i iagodnykh kultur v SSSR / [V.S. Velikan i dr.]; sost. L.M. Kopaneva. – Leningrad: Kolos. Leningradskoe otd-nie, 1984. – 288 s.

2. Blackman R.L., Eastop V.F. Aphids on the World's Herbaceous Plants and shrubs. Volume 1: Host Lists and Keys. – London: Natural History Museum, 2006 – 1438 p. – URL: <http://www.aphidsonworldsplants.info> (date of access: 19.11.2021).

3. Ovsianikova E.I., Grichanov I.Ia. Byturus tomentosus (De Geer) – Malinnyi zhuk // Agroekologicheskii atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniia, ikh vrediteli, bolezni i sornye rasteniia / pod red. A.N. Afonina [i dr.]. – URL: http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Byturus_tomentosus/index.html. – (date of access: 19.11.2021).

4. Hanni L.; Luik A. (2001). Vaarikamardika (Byturus tomentosus) kahjustus ja hahkhallitusse (Botryotinia fuckeliana) nakatumine aedvaarika viljadel soltuvalt sortidest [Fruit damages caused by Byturus tomentosus and Botryotinia fuckeliana depending on different raspberry varieties]. Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy, 213: 35-38.

5. Slepchenko L.G. Vrediteli plodovykh i iagodnykh kultur: prakticheskoe posobie dlia slushatelei fakulteta povysheniia kvalifikatsii i studentov agronomicheskikh spetsialnostei. – Grodno: GGAU, 2010. – 56 s.

6. Permiakova V.N. Zashchita rastenii ot vrediteli i boleznei. – Petrozavodsk: Kareliia, 1988. – 96 s.: il.

7. Ob ustanovlenii perechnia osobo opasnykh vrediteli, boleznei rastenii i sornikov i priznanii utrativshimi silu nekotorykh postanovlenii Ministerstva selskogo khoziaistva i prodovolstviia Respubliki Belarus: Postanovlenie Ministerstva selskogo khoziaistva i prodovolstviia respubliki Belarus ot 17 oktiabria 2016 g. No. 29. – URL: <http://mshp.gov.by/documents/plant/protection/ed64499e895cfd76.html>. – (date of access: 19.11.2021).

8. Romanovskikh B.I. Osnovnye napravleniia i elementy meropriatii po zashchite maliny ot vrednykh chlenistonogikh // Itoги науки i tekhniki. Entomologija. – Moskva, 1999. – Т. 3. – С. 56-102.



УДК 633.854.54

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-208-2-22-27

Т.А. Леконцева, Е.С. Лыбенко

T.A. Lekontseva, E.S. Lybenko

ИЗУЧЕНИЕ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

STUDY OF SEED PRODUCTION OF LINSEED FLAX VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION

Ключевые слова: лен масличный, льняной жмых, льняное масло, сорт, урожайность семян, элементы продуктивности.

Лен масличный произрастает во многих странах мира. В последние годы возрос интерес к выращиванию масличного льна в Кировской области для получения жмыха на корм животным и масла. Представлены результаты изучения сортов льна масличного в условиях Кировской области. На кафедре общего землед-

лия и растениеводства ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ проведена оценка сортов масличного льна с целью выделения наиболее адаптированных и последующей рекомендации их производству. В 2020-2021 гг. на территории Агротехнопарка Вятского ГАТУ (г. Киров) на участках с дерново-подзолистыми среднесуглинистыми почвами проведена оценка 14 сортов масличного льна, полученных из ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Закладка опыта и дальнейшие исследования проведены в соответствии с общепринятыми методиками. За контроль принят сорт

льна Северный, рекомендованный к возделыванию по Волго-Вятскому региону. Метеорологические условия в годы проведения исследований были благоприятны для развития растений льна. В среднем за 2 года продолжительность вегетационного периода у контроля составила 90 дней. Уборочная спелость у сортов РФН и ВН620ФН наступала на 5 дней раньше контроля. Остальные сорта созревали на уровне контроля. Урожайность сорта Северный (контроль) составила 105 г/м². Высокая урожайность семян в среднем за 2 года была отмечена у сортов Ручеек, Бирюза, Светлячок, Флиз (112-115 г/м²). Эти сорта в условиях Кировской области обладали оптимальным сочетанием элементов структуры продуктивности. Перечисленные сорта можно порекомендовать для возделывания в условиях Кировской области с целью получения семян.

Keywords: *linseed flax, linseed cake, linseed oil, variety, seed yield, productivity elements.*

Linseed flax is grown in many countries of the world. In recent years, there has been increasing interest in growing linseed flax in the Kirov Region for the production of linseed cake as animal feed and linseed oil. The research findings on linseed flax varieties under the conditions of the Kirov Region are discussed. The staff of the Department of

General Agriculture and Crop Production of the Vyatka State Agrotechnological University (VSATU) evaluated linseed flax varieties in order to identify the most adapted and develop cultivation guidelines. In 2020 and 2021, on the territory of the VSATU Agro-Technology Park (Kirov), in the areas with sod-podzolic medium loamy soils, 14 varieties of linseed flax obtained from the Federal Scientific Center "All-Russian Research Institute of Oilseed Crops" were evaluated. The experiment and further research were carried out in accordance with generally accepted methods. The Severniy flax variety recommended for cultivation in the Volga-Vyatka region was used as the control. The weather conditions during the years of research were favorable for the development of flax plants. On average, for two years, the duration of the growing season of the control variety was 90 days. The harvesting ripeness in the varieties RFN and VN620FN occurred 5 days earlier than that of the control. The remaining varieties matured in the same way as the control. The yield of the Severniy variety (control) amounted to 105 g per m². Two-year average high seed yields were obtained from the varieties Rucheek, Biryuzha, Svetlyachok and Fliz (112-115 g m²). Under the conditions of the Kirov Region, these varieties had an optimal combination of productivity elements. The above varieties may be recommended for cultivation under the conditions of the Kirov Region for oil-seeds.

Леконцева Татьяна Аркадьевна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Российская Федерация, e-mail: cemenow2010@yandex.ru.

Лыбенко Елена Сергеевна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Российская Федерация, e-mail: elenalybenko@rambler.ru.

Lekontseva Tatyana Arkadevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russian Federation, e-mail: cemenow2010@yandex.ru.

Lybenko Elena Sergeevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russian Federation, e-mail: elenalybenko@rambler.ru.

Введение

Масличный лен является одной из первых сельскохозяйственных культур, «одомашненных» человеком. Древние люди уже использовали его для получения пряжи, ниток, тканей, веревок, а также масла. Благодаря уникальному составу льняное масло не теряет актуальность и в настоящее время. Семена льна содержат растительные белки, являются источником пищевых волокон, минеральных элементов, среди которых преобладают калий, магний и фосфор [1-3]. Основная ценность льна состоит в содержании эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот. Кроме того, для жиров льна характерно оптимальное соотношение ω-6:ω-3 жирных кислот – приблизительно 0,3:1 [4, 5]. Благодаря этому семена льна используются в хлебопечении, кондитерском производстве, находят свое применение в медицине и косметологии. Большое значение имеют льняные жмыхи и шроты в рационах высокопродуктивных животных [6, 7].

В Кировской области когда-то традиционной масличной культурой был лен-долгунец. По данным Интернет-портала «Вятская губерния», в Кировской области «в 1993 г. им засевали 9000 га, к 2000 г. площади сократились до 1600 га», а к 2017 г. эта культура перестала выращиваться в промышленном масштабе.

В настоящее время в Кировской области льняная отрасль представлена исключительно масличным льном [8]. Согласно сведениям официального сайта Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, на 15.10.2021 г. его площадь составила 1561 га. Сельскохозяйственные предприятия, выращивающие лен, используют его для получения масла и побочного продукта этого производства – высокобелкового жмыха, пригодного для включения в рационы КРС [9].

Таким образом, выращивание масличного льна является перспективным направлением развития льняного подкомплекса в Кировской области. Возделывание его в качестве маслич-

ной культуры способно обеспечить получение льняного жмыха для кормления животных и реализацию льняного масла. Поэтому тема исследований является весьма актуальной с точки зрения возрождения отрасли льноводства в Кировской области.

Цель исследований: оценить семенную продуктивность сортов масличного льна; выделить наиболее адаптированные к условиям Кировской области и рекомендовать их для выращивания в производственных условиях.

Задачи исследований:

- провести сравнительное сортоизучение масличного льна в агроклиматических условиях Кировской области;
- дать оценку стабильности сортов по урожайности семян.

Объекты и методы исследований

Объект исследований – 14 сортов масличного льна, полученных из ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. За контроль принят сорт масличного льна Северный, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому региону.

Опыт закладывали на территории Агротехнопарка Вятского ГАУ в 2019-2020 гг. Почвы участка дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые. Обеспеченность почв фосфором (104,8 мг/кг почвы) и калием – средняя

(129,6 мг/кг почвы). Содержание органического вещества 2,1%. Глубина пахотного слоя в среднем составляет 22 см. Реакция почвенного раствора слабокислая: pH – 5,3.

Площадь делянки – 5 м². Опыт закладывался в трехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Посев проводили с помощью ручной сеялки на глубину 2-3 см 13 мая.

Математическая обработка проведена методами статистического и дисперсионного анализа [10].

Результаты и их обсуждение

Метеорологические условия за 2020-2021 гг. в целом были благоприятные для развития масличного льна (рис.).

Но обильные дожди в августе 2020 г. затянули созревание льна, уборка была проведена в конце августа. В 2021 г. сорта льна масличного созрели на неделю раньше.

Продолжительность вегетационного периода в 2020 г. составила 91-95 дней, в 2021 г. – 83-87 дней. Продолжительность вегетационного периода в среднем за 2 года у контроля сорта Северный достигла 90 дней. Продолжительность вегетационного периода у большинства сортов оказалась на уровне контроля – сорта Северный и составила также 90 дней. У сортов РФН и ВН620ФН уборочная спелость наступила на 5 дней раньше контроля.

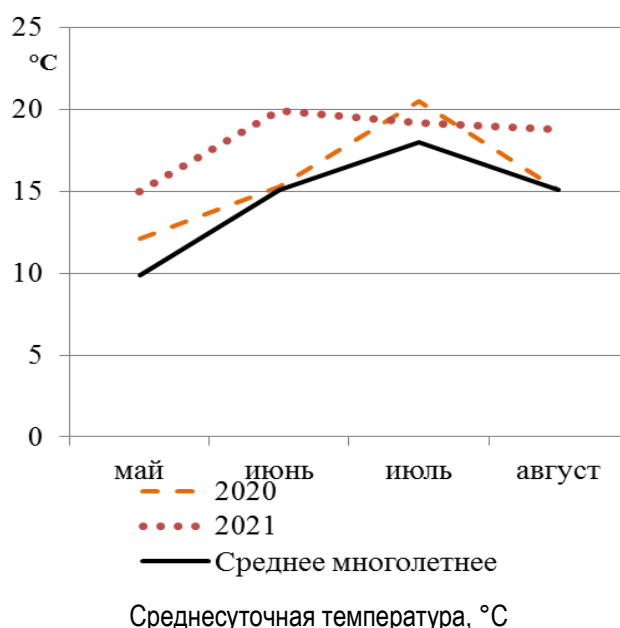
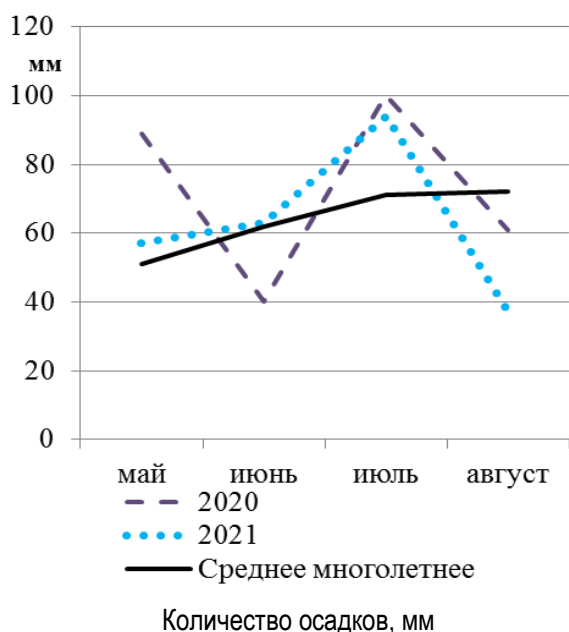


Рис. Метеорологические условия, г. Киров (2020-2021 гг.)

Результаты семенной продуктивности приведены в таблице 1.

В 2020 г. по урожайности семян достоверно контроль превысили сорта Ручеек и Светлячок –

116-120 г/м². В 2021 г. сорта Ручеек, Бирюза, Небесный, Ы, ВН620ФН – 117-129 г/м². В среднем за 2 года стабильно высокую урожайность семян показывал сорт Ручеек.

Величина урожая, как правило, напрямую зависит от элементов продуктивности (табл. 2).

По количеству коробочек на одном растении выделился сорт Ручеек – 22,9 шт. при значении контроля – 17,6 шт.

По наличию семян в одной коробочке незначительное превышение над контролем отмечено у сортов Ручеек, Бирюза, Небесный, Светлячок – около 9 шт. Достоверное снижение количества семян в одной коробочке показали сорта Нилин и Еруслан – 7,5-7,7 шт.

Наиболее высокая масса 1000 семян у сортов Ручеек, Флиз, ВН620ФН – 4 г. Сорт Северный (контроль) – 3,8 г.

Таблица 1

Урожайность семян, г/м²

Сорт	2020 г.	2021 г.	Среднее за 2 года
Северный (контроль)	105±4,8	104±7,3	105±3,5
Даник	113±5,2	101±4,7	107±3,1
Ручеек	120±5,8*	129±4,2***	125±4,7***
Бирюза	110±1,4	128±3,1***	119±2,2***
РФН	109±2,9	113±7,7	111±4,0
Небесный	107±4,3	116±6,8*	112±4,3
Радуга	105±3,4	108±3,8	107±2,6
Светлячок	116±2,2*	114±9,3	115±5,5*
Нилин	108±4,3	114±2,1	111±2,1
Ы	111±2,1	117±3,4*	114±2,8
Флиз	110±3,8	114±5,1	112±3,4*
ВН620ФН	107±2,8	117±1,1*	112±1,6
Артем	98±1,4	107±4,0	102±2,6
Еруслан	79±2,1	94±2,1	86±2,0
НСР ₀₅	10,50	12,15	8,75

Примечание. *Уровень вероятности P>0,95; ***уровень вероятности P>0,999.

Таблица 2

Элементы структуры продуктивности сортов масличного льна в среднем за 2020-2021 гг.

Сорт	Число коробочек на одном растении, шт.	Число семян в одной коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г
Северный (контроль)	17,6±0,99	8,8±0,20	3,8
Даник	18,6±1,66	8,7±0,30	3,8
Ручеек	22,9±0,92**	9,0±0,17	4,0
Бирюза	20,1±1,02	8,9±0,21	3,9
РФН	19,5±1,34	8,8±0,14	3,8
Небесный	18,2±0,95	8,9±0,13	3,7
Радуга	19,0±0,80	8,3±0,33	3,3
Светлячок	19,1±0,97	8,9±0,22	3,8
Нилин	19,3±1,00	7,7±0,37*	2,9
Ы	11,0±1,03	8,2±0,26	2,7
Флиз	19,9±1,29	8,5±0,24	4,1
ВН620ФН	19,1±1,39	8,7±0,35	4,0
Артем	16,7±1,04	8,7±0,27	3,6
Еруслан	8,3±0,36	7,5±0,34*	3,4

Примечание. *Уровень вероятности P>0,95; **уровень вероятности P>0,99.

Из приведенных данных элементов продуктивности следует, что более высокую урожайность семян сформировали сорта Ручеек, Бирюза, Светлячок и Флиз за счет большего количества коробочек на растении и семян в них и высокой массы 1000 семян.

Выводы

1. Возделывание льна масличного является перспективным направлением развития льняного подкомплекса в Кировской области, что позволит обеспечить получение жмыха, используемого для кормления высокопродуктивных животных.

2. В 2020-2021 гг. в Агротехнопарке Вятского ГАТУ с целью анализа семенной продуктивности были изучены 14 сортов масличного льна, допущенных к возделыванию в Волго-Вятском регионе.

3. В агроклиматических условиях Кировской области продолжительность вегетационного периода у большинства сортов оказалась на уровне контроля – сорта Северный и составила 90 дней. У сортов РФН и ВН620ФН уборочная спелость наступила на 5 дней раньше контроля.

4. Высокие урожаи семян в среднем за 2 года получены у сортов Ручеек, Бирюза, Светлячок, Флиз, которые в климатических условиях северо-востока Нечерноземной зоны могут сформировать относительно большое количество коробочек на растении и семян в них, обладают стабильной массой 1000 семян. Их можно порекомендовать для возделывания в условиях Кировской области с целью получения семян.

Библиографический список

1. Стаценко, Е. С. Возможность использования льна в пищевой промышленности / Е. С. Стаценко, Т. А. Леконцева, Ю. А. Баранова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ С. Ф. Тихвинского. – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017. – С. 106-110.

2. Селекция новых сортов льна для Северо-Восточного региона / С. Ф. Тихвинский, А. Н. Дудина, С. В. Доронин [и др.]. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 38-39.

3. Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 388 с. – ISBN 978-5-8114-2946-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102595> (дата обращения: 20.01.2021). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4. Cunnane, S.C., Ganguli, S., Menard, C., et al. (1993). High alpha-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum*): some nutritional properties in humans. *The British Journal of Nutrition*, 69(2), 443-453. <https://doi.org/10.1079/bjn19930046>.

5. Goyal, A., Sharma, V., Upadhyay, N., Gill, S., Sihag, M. (2014). Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food Science and Technology*, 51(9), 1633-1653. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1247-9>.

6. Dieken H.A. (1992) Use of flaxseed as a source of omega-3 fatty acids in human nutrition. In: the 54th proceeding of Flax Inst. of United States. p. 1-4.

7. Стаценко, Е. С. Основные направления изучения льна масличного в условиях Кировской области / Е. С. Стаценко. – Текст: непосредственный // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 344-348.

8. Жукова, Ю. С. Организационно-технологические аспекты развития льняного подкомплекса Кировской области / Ю. С. Жукова, Е. С. Лыбенко, Е. С. Стаценко. – Киров: Вятская ГСХА, 2020. – 102 с. – Текст: непосредственный.

9. Жукова, Ю. С. Перспективы развития льняного подкомплекса Кировской области / Ю. С. Жукова, Е. С. Лыбенко, А. Ю. Маринина. – Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 55-60.

10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва: Книга по Требованию, 2012. – 352 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Statsenko, E.S. Vozmozhnost ispolzovaniia lna v pishchevoi promyshlennosti / E.S. Statsenko, T.A. Lekontseva, lu.A. Baranova // Aktualnye prob-

лемы селекции и технологии возделывания полевых культур: *Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ С.Ф. Тихвинского*. – Киров: ФГБОУ ВО Виатская ГСХА, 2017. – С. 106-110.

2. Тихвинский, С.Ф. Селекция новых сортов льна для Северо-Восточного региона / С.Ф. Тихвинский, А.Н. Дудина, С.В. Доронин и др. // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2007. – No. 9. – С. 38-39.

3. Koshchayev, A.G. Биохимия сельскохозяйственной продукции / A.G. Koshchayev, S.N. Dmitrenko, I.S. Zholobova. – Санкт-Петербург: Лан, 2018. – 388 с. – Текст: электронный // Лан: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102595> (дата обращения: 20.01.2021).

4. Cunnane, S.C., Ganguli, S., Menard, C., et al. (1993). High alpha-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum*): some nutritional properties in humans. *The British Journal of Nutrition*, 69(2), 443-453. <https://doi.org/10.1079/bjn19930046>.

5. Goyal, A., Sharma, V., Upadhyay, N., Gill, S., Sihag, M. (2014). Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *Journal of Food*

Science and Technology, 51(9), 1633-1653. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1247-9>.

6. Dieken H.A. (1992) Use of flaxseed as a source of omega-3 fatty acids in human nutrition. In: the 54th proceeding of Flax Inst. of United States. p. 1-4.

7. Statsenko, E.S. Основные направления изучения льна масличного в условиях Кировской области // *Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции*. – 2019. – С. 344-348.

8. Zhukova, Iu.S. Организационно-технологические аспекты развития льняного подкомплекса Кировской области / Iu.S. Zhukova, E.S. Lybenko, E.S. Statsenko. – Киров: Виатская ГСХА, 2020. – 102 с.

9. Zhukova, Iu.S. Перспективы развития льняного подкомплекса Кировской области / Iu.S. Zhukova, E.S. Lybenko, A.Iu. Marinina // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2020. – No. 3. – С. 55-60.

10. Dospikhov, B.A. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва, 2012. – 352 с.



УДК 630*114:631.436:630(571.15)
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-208-2-27-33

С.В. Макарычев, А.П. Дробышев, В.П. Олешко
S.V. Makarychev, A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛО- И ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ В ПОЧВЕННОМ ПРОФИЛЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРОШЕНИЯ РЯБИНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ

SEASONAL FEATURES OF HEAT AND MOISTURE CONTENT IN THE SOIL PROFILE WHEN IRRIGATING MOUNTAIN ASH PLANTATIONS IN THE ARBORETUM

Ключевые слова: рябина, чернозем, температура, влажность, водный режим, орошение, наименьшая влагоемкость, дефицит влаги, поливная норма.

Летний период 2018 г. оказался очень теплым. Под влиянием высоких температур (до 35°C) в июле средне-суточная месячная сумма температур корнеобитаемого слоя оказалась максимальной и составила 98,8°C. Таким образом, теплосодержание достигло в этом месяце 37%, а в июне и августе не превышало 32 и 30% соответственно. Зима 2018-2019 гг. была «мягкой», что обусловило незначительное промерзание почвенной толщи. В общей сложности лето 2019 г. оказалось прохладным. Температура достигла максимума только в августе. Июньские ОБЗ и ПВЗ 2018 г. в гумусово-

аккумулятивных горизонтах А и АВ снизились до критического уровня, когда влагосодержание опустилось до влажности завядания (ВЗ). Погодные условия в июле обеспечили резкий рост внутрипочвенной влаги. При этом в верхнем (30 см) слое чернозема ее количество стало «хорошим». В августе иссушение почвенного профиля продолжилось. Декоративные культуры, выращиваемые в дендрарии, однозначно требуют дополнительного поступления влаги. При этом в корнеобитаемом горизонте количество влаги должно составлять 59 мм. Для метрового слоя эта величина должна равняться 251 мм. Поскольку в июне ПВЗ составили только 1,3 мм, то дефицит влаги здесь достигал почти 58 мм, поэтому для необходимого увлажнения отмеченного слоя чернозема потребовалось 580 т/га воды, на 1 м² 56 л. В авгу-