

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

MORPHOLOGICAL FEATURES OF SUNFLOWER HYBRIDS AS INDICATOR OF THEIR PRODUCTION EVALUATION IN THE NORTH-WEST OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, урожайность, лузжистость, масличность, корзинка, масса семян, маслопродуктивность.

Изучили морфологические признаки трёх современных гибридов подсолнечника: НК Брио, Сумико и Кубанский 930. Установили, что в северо-западной части Центрального Черноземья наиболее урожайным гибридом является НК Брио – 3,28 т/га, прибавка составила в сравнении с гибридом Кубанским 930 1,03 т/га и гибридом Сумико – 0,53 т/га. Все гибриды отличаются высокой масличностью семян и их маслопродуктивностью. Основными показателями качества изученных гибридов являются масличность, лузжистость семян и маслопродуктивность (сбор масла с 1 га). Определили лузжистость разных гибридов, которая колебалась в интервале от 24,0% у гибрида Кубанский 930 до 23,0% у гибрида НК Брио. Иностранные гибриды имели более тонкую кожистую оболочку у семян. Выявили, что максимальный выход подсолнечного масла обуславливается урожайностью и масличностью семян. Этот показатель у гибрида НК Брио был выше на 360,5 кг/га, чем у гибрида Кубанский 930, и на 185,5 кг/га, чем у гибрида Сумико. Установили, что на северо-западе ЦЧР число маслосемян в корзинке оказывает сильное влияние на урожайность подсолнечника и является сильно варьирующим элементом продуктивности у современных гибридов подсолнечника. Максимальное количество семян в корзинке было у гибрида НК Брио – 1003 шт. Это на 168 шт. больше, чем у гибрида Кубанский 930, и на 54 шт., чем у гибрида Сумико, что положительно сказалось на продуктивности растения в целом.

Keywords: sunflower, hybrids, yielding capacity, husk content, oil content, anthodium, seed weight, oil yield.

The morphological features of three modern sunflower hybrids were studied: NK Brio, Sumiko and Kubanskiy 930. It was found that in the northwestern part of the Central Chernozem Region, NK Brio hybrid was the most productive one; it ensured a high yield of 3.28 t ha; the yield gain made 1.03 t ha as compared with the Kubanskiy 930 hybrid and the Sumiko hybrid (0.53 t ha). All hybrids are distinguished by high seed oil content and high oil yields. The main quality indices of the studied hybrids are the following: seed oil content, husk content and oil production (oil yield from 1 ha). The husk content of different hybrids was determined; it ranged from 24.0% (Kubanskiy 930 hybrid) to 23.0% (NK Brio hybrid). Foreign hybrids had thinner leather jacket of a seed. It was found that the maximum yield of sunflower oil was determined by the crop yield and oil content of achenes. This index in the hybrid NK Brio was higher by 360.5 kg ha than that of the hybrid Kubanskiy 930 and by 185.5 kg ha than in the hybrid Sumiko. It has been found that in the northwest of the Central Chernozem Region, the number of oilseeds in an anthodium has a strong influence on sunflower yield and is a highly variable element of productivity in modern sunflower hybrids. The maximum number of seeds in an anthodium was in the hybrid NK Brio (1003 seeds). This is by 168 seeds more than in the hybrid Kubanskiy 930 and by 54 seeds more than in the hybrid Sumiko. As a result, it had a positive effect on the entire plant productivity.

Гулидова Валентина Андреевна, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», г. Елец, Липецкая обл., Российская Федерация, e-mail: guli49@yandex.ru.

Gulidova Valentina Andreevna, Dr. Agr. Sci., Prof., Bunin Yelets State University, Yelets, Lipetsk Region, Russian Federation, e-mail: guli49@yandex.ru.

Введение

Среди масличных культур, выращиваемых в России, подсолнечник занимает особое место. В течение последних 15-20 лет принадлежит к 10 основным культурам, возделываемым в мире

[1]. Значение его обусловлено в первую очередь сочетанием таких важных биологических качеств, как невысокая требовательность к условиям произрастания и высокие вкусовые качества подсолнечного масла. Подсолнечное масло

– незаменимый продукт питания. Ценность его обусловлена содержанием незаменимой линолевой кислотой, для которой характерна высокая биологическая активность, ускоряющая метаболизм холестерина у человека [2], и комплексом поливитаминов и минеральных веществ [3, 4]. Из-за высокого качества подсолнечное масло на мировом рынке продается по более высокой цене в сравнении с другими маслами – соевым, рапсовым, хлопковым и арахисовым [5]. Все эти условия делают подсолнечник очень привлекательной культурой для выращивания.

Увеличению производства масличных культур в нашей стране придается большое значение. Осуществление этой задачи предусматривается как за счет интенсификации масличных культур, так и за счет введения в севооборот кроме подсолнечника других масличных культур. Это прежде всего касается рапса (озимого и ярового), масличного льна, сурепицы, озимого и ярового рыжика, горчицы, сои. Каждая их перечисленных культур имеет свои ареалы распространения, которые определились почвенно-климатическими и экономическими условиями. В России основные площади посева подсолнечника сосредоточены на Северном Кавказе, Центральном Черноземье, Поволжье. Хотя в Центральном Черноземье, особенно в его северной части, конкуренцию подсолнечнику составляет яровой рапс, который имеет высокую маржинальность [6-9]. Интенсификация масличных культур, особенно подсолнечника, предусматривает постепенный переход к возделыванию гибридов. В течение последних 30-35 лет этот переход в России наблюдается с интенсивностью 1,0-1,3% в год [10].

Современная технология производства подсолнечника предусматривает одновременное использование в хозяйстве сразу нескольких высокопродуктивных гибридов с различным отношением к условиям произрастания. Это надо для того, чтобы избежать колебания по урожайности и валовому сбору культуры. Анализ

колебания продуктивности подсолнечника в России обуславливается несколькими причинами. И одна из них - использование высокопродуктивных сортов и гибридов подсолнечника, не учитывающих биоэнергетические границы возможного числа реализуемых адаптивных реакций [11].

Целью исследований является совершенствование основных элементов технологии, основанной на использовании современных высокопродуктивных гибридов подсолнечника, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. В задачи исследований входило изучение индивидуальных особенностей гибридов подсолнечника на рост и развитие, урожай и маслопродуктивность.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований были три гибрида подсолнечника – Кубанский 930, НК Брио, Сумико. Научные исследования проводили в 2019-2020 гг. в землепользовании ООО «Пальна Михайловка» Становлянского района, расположенного в лесостепной зоне Липецкой области, относящейся к северо-западной части Центрального Черноземья. ООО «Пальна Михайловка» является коммерческой организацией по производству и переработке сельскохозяйственной продукции. Самой доходной культурой в хозяйстве является подсолнечник, площадь посева которого в хозяйстве ежегодно составляет более 1 тыс. га.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистого механического состава. Содержание гумуса в пахотном горизонте (0-30 см) почвы 5,5% (по Тюрину), P_2O_5 – 71 мг/кг, K_2O – 131 мг/кг почвы. Опыты заложены в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [12] и методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [13]. Экспериментальные данные анализировали статистическими методами согласно методике [12] на компьютере с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 6.1.

Результаты исследований и их обсуждение

Климатические условия места проведения исследований благоприятны для возделывания подсолнечника. Среднегодовая температура воздуха составляет от +3,5 до +5,5°C. Среднегодовое количество осадков – 550 мм в год. Количество дней с осадками колеблется от 140 до 150. Больше всего осадков выпадает в весенне-летний период, что вполне хватает для выращивания подсолнечника. Краткая характеристика изучаемых гибридов представлена ниже.

Кубанский 930. Патентообладатель – ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (г. Краснодар). Гибрид включен в Госреестр селекционных достижений в 1999 г. по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Средневолжскому и Нижневолжскому регионам [14]. Vegetационный период составляет 105-110 дней. Содержание масла в семенах 51-53%. Генетически устойчив к *Plasmopara halstedii*, основным расам *Orobanche*, *Phomopsis helianthi*. Отличается высокой адаптивностью к засухе. Гибрид адаптирован под классическую технологию возделывания.

НК Брио. Патентообладатель – Syngenta Crop Protection AG. Внесен в Государственный реестр России с 2004 г. Допущен к использованию в производстве сразу по нескольким регионам, имеющим наибольшие площади возделывания подсолнечника: Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском и Средневолжском [14]. Vegetационный период составляет от 110 до 120 дней. Содержание масла в семенах до 50%. Толерантен к распространенным болезням: *Phoma spp.*, *Botryotinia fuckeliana*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phomopsis helianthi*. Очень отзывчив на повышенный уровень агротехнологии. Отличается высокой стабильной урожайностью. Технология возделывания – классическая.

Сумико. Патентообладатель – Syngenta Crop Protection AG. Внесен в Государственный реестр России с 2015 г. Допущен к использованию в производстве только по Центрально-Черноземному региону [3]. Vegetационный период составляет от 103 до 108 дней. Содержание масла

в семенах до 53%. Толерантен к распространенным болезням культуры: *Phoma spp.*, *Botryotinia fuckeliana*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phomopsis helianthi*. Генетически устойчив к гербицидам группы на основе трибенурон-метила (гомозиготный гибрид). Отличается высокой стабильной урожайностью. Устойчив к засухе. Сеять рекомендуется в оптимальные сроки, избегая загущения посевов. Гибрид оптимизирован под гербицид Экспресс, ВДГ (750 г/кг трибенурон-метил).

Все исследуемые гибриды устойчивы к заражению рас А-Е, группа спелости у всех среднеспелая, и все они одинакового назначения – линолевые.

Морфологические признаки растений гибридов подсолнечника в условиях типичной лесостепи ЦЧР имеют свои особенности. Как показали исследования, самым высоким был гибрид Кубанский 930 – 191,2 см. Это на 43,7 см выше, чем гибрид НК Брио, и на 45,4 см, чем гибрид Сумико (НСР₀₅ – 7,5 см). Высота растения повлияла на количество листьев на растении. Гибрид Кубанский 930 был более облиственным, на его стебле насчитывалось 25 листьев, у других гибридов были сформированы 22-23 листа.

Диаметр стебля у гибрида Кубанский 930 составил 3 см. У других гибридов толщина стебля была меньше на 0,6 см (НК Брио) и 0,8 см (Сумико). Это положительный фактор для условий северо-западной части Центрального Черноземья, так как здесь часто отмечаются сильные дожди при шквалистом ветре, что приводит к полеганию посевов.

Продуктивность растений подсолнечника определяется массой семян с одной корзинки, но структура продуктивности корзинки в свою очередь определяется следующими параметрами: числом лучей, диаметром, количеством семян в корзинке, массой семян с одной корзинки, массой 1000 семян. Диаметр корзинки имеет прямое влияние на ее продуктивность, чем больше корзинка, тем выше продуктивность растения. В наших исследованиях наибольший диаметр корзинки был у гибрида НК Брио

20,3 см. У других гибридов этот показатель был практически одинаковым и составлял: Кубанский 963 – 19,3 см, Сумико – 19,5 см (табл. 1).

Число лучей в корзинке имеет определенное влияние на урожайность подсолнечника. Под-

счет лучей проводили в двух направлениях. В исследованиях наибольшим этот показатель был у гибрида НК Брио – 42. Два других гибрида имели на 2-3 луча меньше. Впоследствии это отразилось на урожайности.

Таблица 1

Элементы структуры урожая гибридов подсолнечника

Гибрид	Диаметр корзинки		Количество семян в луче		Количество лучей в корзинке	
	см	± к контролю	шт.	± к контролю	шт.	± к контролю
Кубанский 930 (контроль)	19,3	-	21	-	39	-
НК Брио	20,3	+1,0	24	+3	42	+3
Сумико	19,5	+0,2	23	+2	41	+2
В среднем по гибридам	19,7		22,7		40,7	
НСР ₀₅		0,8		1,2		2,0

Основные составляющие продуктивности подсолнечника – количество завязавшихся семян в корзинке и их выполненность. Эти показатели продуктивности сильно варьируют. На них большое влияние, помимо сортовых особенностей, оказывают почвенно-климатические условия произрастания. В наших исследованиях количество семян в корзинке в среднем у гибридов было от 835 до 1003 шт. Максимальное количество семян было у гибрида НК Брио – 1003 шт. Это на 168 шт. больше, чем у гибрида Кубанский 930, и на 54 шт., чем у гибрида Сумико (НСР₀₅ – 39). Следует выделить гибриды НК Брио и Сумико, которые имели по 24-23 семянки в каждом луче. Это больше, чем в луче стандартного гибрида Кубанский 930, на 3-2 шт. соответственно. В результате положительно сказалось на продуктивности растения в целом.

Основными показателями качества изученных гибридов является масличность, лузжистость семян и маслопродуктивность (сбор масла с 1 га). Лузжистость семян определяли согласно ГОСТ 10855-64. Лузжистость разных гибридов колебалась в интервале от 24,0% у гибрида Кубанский 930 до 23,0 у гибрида НК Брио. Сумико занял промежуточное положение между этими гибридами. Иностранные гибриды имели более тонкую кожистую оболочку у семян.

Масличность семян подсолнечника является определяющим показателем качества семян гибридов культуры. Наибольшую масличность семян имел 3-линейный гибрид Кубанский 930 (52,3%). Другие гибриды имели масличность семян высокую, но ниже, чем у Кубанского 930, на 2,9% (НК Брио) и 2,5% (Сумико) (рис. 1).

В Центральном Черноземье средняя масса 1000 семян составляет 60-65 г. Но в последнее время селекционеры ведут активные работы с целью получения крупных семян подсолнечника, так как такая продукция активно используется на кондитерские цели и хорошо востребована иностранными импортерами [15]. Массу 1000 семян определяли согласно ГОСТ 12042-80. В наших исследованиях масса 1000 семян составляла в разрезе по гибридам: Кубанский 963 – 55,0 г, НК Брио – 56,8 г, Сумико – 55,7 г (табл. 2). Это признак очень стабильный, так как контролируется генетически, и на его параметры большее влияние оказывают не сортовые признаки, а условия выращивания.

Наибольшая урожайность была получена при возделывании гибрида НК Брио – 3,28 т/га. В сравнении с гибридом Сумико прибавка составила 0,53 т/га, в сравнении с гибридом Кубанский 930 – 1,03 т/га (НСР₀₅ – 0,43 т/га). Гибрид Кубанский 930 также показал высокую урожайность, но тем не менее по этому показателю уступил иностранным гибридам.

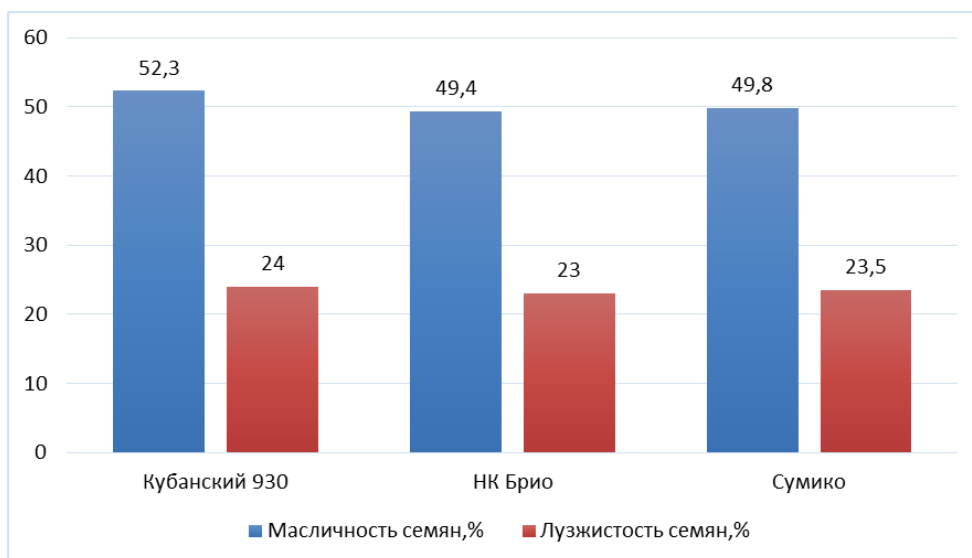


Рис. 1. Качество маслосемян гибридов подсолнечника

Таблица 2

Элементы структуры урожая гибридов подсолнечника

Гибрид	Количество семян в корзинке		Масса семян в корзинке		Масса 1000 семян	
	шт.	± к контролю	г	± к контролю	г	± к контролю
Кубанский 930 (контроль)	835	-	45,93	-	55,0	-
НК Брио	1003	+168	56,97	+11,04	56,8	+1,8
Сумико	949	+114	52,86	+6,93	55,7	+0,7
В среднем по гибридам	929		51,92		55,8	
НСР ₀₅		39		2,8		2,6

При выращивании подсолнечника важна не только его урожайность, но и какую маслопродуктивность можно получать, возделывая тот или иной гибрид. Валовой выход растительного масла – это конечный продукт, ради чего выращивают подсолнечник. Выход подсолнечного масла из семян на перерабатывающем предприятии зависит от многих факторов, в первую очередь от урожайности и масличности сорта, влажности маслосемян, как отрегулирован пресс, как идет очистка через фильтры. В исследованиях теоретический расчет этого показателя проводили по формуле:

$$C = U \times M \times (100 - 7,0) / 100,$$

где С – сбор масла, т/га;

U – урожайность, т/га;

M – содержание масла в семенах, %;

$(100 - 7,0) / 100$ – коэффициент пересчета на стандартную влажность.

Согласно этому расчету максимальный валовой сбор подсолнечного масла обеспечил ги-

брид НК Брио – 1506,9 кг/га, от других гибридов было получено меньше подсолнечного масла на 412,6 кг/га (Кубанский 930) и 233,3 кг/га (Сумико). Но на практике в среднем принято считать, что из 100 кг семян подсолнечника должно получиться 32-36 кг подсолнечного масла. В наших исследованиях для расчета было принято 35 кг выхода растительного масла из 100 кг семян подсолнечника. Согласно реальному расчету, тенденция выхода подсолнечного масла сохранилась, но только в меньшем количестве. Но и в этом случае максимальный выход подсолнечного масла также был от выращивания гибрида НК Брио, что на 360,5 кг/га больше, чем от гибрида Кубанский 930, и на 185,5 кг/га, чем от гибрида Сумико (рис. 2). Иностранные гибриды практически при одинаковой масличности (49,4-49,8%) резко отличались по валовому выходу конечной продукции, что связано с более высокой урожайностью культуры.

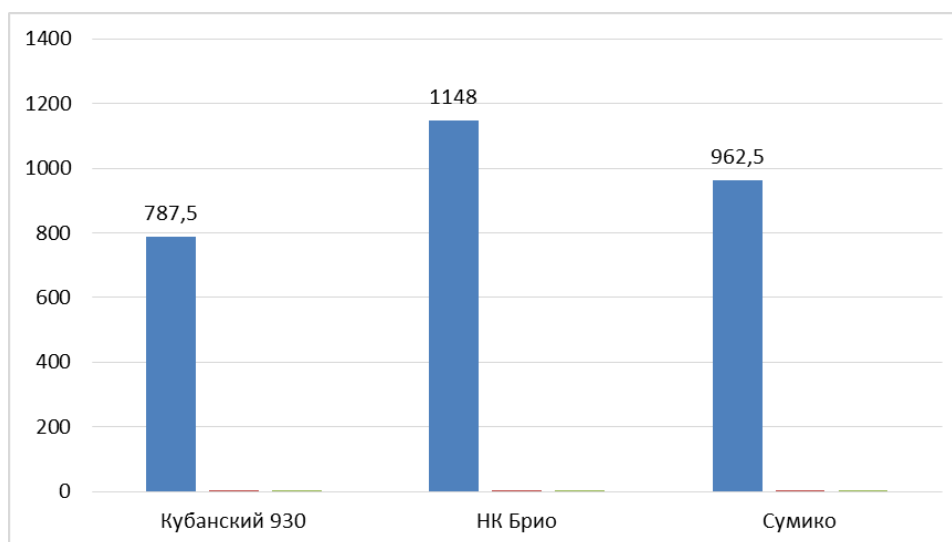


Рис. 2. Маслопродуктивность разных гибридов подсолнечника, кг/га (выход на маслозаводе)

Заключение

Анализ экспериментальных данных показал, что для условий типичной лесостепи северо-западной части Центрального Черноземья наиболее урожайным гибридом является НК Брио, который обеспечил получение высокой урожайности – 3,28 т/га. Прибавка продукции составила от 1,03 т/га (Кубанский 930) до 0,53 т/га (Сумико).

Все изучаемые гибриды отличаются высокой масличностью семян и высокой маслопродуктивностью. Максимальный выход подсолнечного масла был у гибрида НК Брио (1148 кг/га), что на 360,5 кг/га больше, чем у гибрида Кубанский 930, и на 185,5 кг/га, чем у гибрида Сумико.

Число маслосемян в корзинке оказывает сильное влияние на продуктивность подсолнечника. Максимальное количество (1003 шт.) семян в корзинке было у гибрида НК Брио. Это на 168 шт. больше, чем у гибрида Кубанский 930, и на 54 шт., чем у гибрида Сумико.

Библиографический список

1. Гулидова, В. А. Подсолнечник. Практическое руководство по выращиванию / В. А. Гулидова, Е. И. Хрюкина, Г. Я. Сергеев. – Воронеж, 2019. – 54 с. – Текст: непосредственный.
2. Влияние новых форм комплексных удобрений при основном внесении в почву на урожайность и качество маслосемян подсолнечника / Г. В. Пироговская, С. С. Хмелевский, В. И. Со-

роко [и др.]. – Текст: непосредственный // Почвоведение и агрохимия. – 2016. – № 1 (56). – С. 176-192.

3. Титовская, Л. С. Факторы повышения урожайности и экономической эффективности возделывания подсолнечника / Л. С. Титовская, А. И. Титовская, Е. Г. Котлярова. – Текст: непосредственный // Нива Поволжья. – 2018. – № 3 (48). – С. 67-73.

4. Эколого-экономическое обоснование возделывания подсолнечника на северных склонах 3-5° ЦЧЗ / Е. Г. Котлярова, М. Н. Рязанов, С. Д. Лицуков, А. И. Титовская. – Текст: непосредственный // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 3. – С. 97-102.

5. Подсолнечник: особенности сортовой политики в зависимости от почвенно-климатических, технологических и социально-экономических условий (обзор) / А. Д. Бочковой, Е. А. Перетягин, В. И. Хатнянский [и др.]. – Текст: непосредственный // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2018. – № 2 (174). – С. 120-134. – DOI 10.25230/2412-608X-2018-2-174-120-134. – EDN XTCVQT.

6. Гулидова, В. А. Рапс – высокомаржинальная культура России / В. А. Гулидова. – Елец: Елецкий госуниверситет им. И. А. Бунина, 2019. – 310 с. ISBN 978-5-00151-046-8. – EDN LPHSSQ. – Текст: непосредственный.

7. Gulidova, V., Kravchenko, V., Zakharov, V. (2020). Optimization of the Soil Agrophysical Properties for Spring Rape on Leached Black Soil. *Amazonia Investiga*, 9(29), 63-68. <https://doi.org/10.34069/AI/2020.29.05.8>. EDN VRGOTB

8. Gulidova, V.A., Zubkova, T.V., Kravchenko, V.A., Dubrovina, O.A. (2017). The Dependence of Photosynthetic Indices and the Yield of Spring Rape on Foliar Fertilization with Microfertilizers. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 17(4), 404-407. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2017.404.407>. EDN XXWSBV.

9. Zubkova T.V., Gulidova V.A. (2015). Methods to Increase Spring Rape Yield and Rape Product Quality in the Conditions of Central Black Earth Region Woodland Grass. *Indian Journal of Science and Technology*. 8 (34). IPL0867. DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i34/IPL0867. EDN WQAVGT.

10. Результаты и перспективы внедрения иностранных гибридов подсолнечника в Российской Федерации / В. М. Лукомец, А. Д. Бочковой, В. И. Хотнянский, К. М. Кривошлыков. – Текст: непосредственный // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2015. – Вып. 3 (163). – С. 3-9.

11. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений. Т. 1 / А. А. Жученко. – Москва: Агрорус, 2001. – 779 с. – Текст: непосредственный.

12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. – Москва: Альянс, 2011. – 351 с. – Текст: непосредственный.

13. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общей редакцией В. М. Лукомца. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 327 с. – Текст: непосредственный.

14. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Т. 1. Сорты растений (официальное издание). – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – С. 134-141. – URL: <https://ogorodum.ru/docs/gosreestr-rus.pdf>. – Текст: электронный.

15. Пузиков, А. Н. Селекция на крупноплодность – новые возможности подсолнечника / А. Н. Пузиков, Ю. Н. Суворова. – Текст: непосредственный // Масличные культуры: науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – Вып. 2 (155-156). – С. 3-7.

References

1. Gulidova V.A. Podsolnechnik. Prakticheskoe rukovodstvo po vyrashchivaniuu / V.A. Gulidova, E.I. Khriukina, G.Ia. Sergeev. – Voronezh, 2019. – 54 s.

2. Pirogovskaia G.V. Vlianie novykh form kompleksnykh udobrenii pri osnovnom vnesenii v pochvu na urozhainost i kachestvo maslosemian podsolnechnika / G.V. Pirogovskaia, S.S. Khmelevskii, V.I. Soroko, O.I. Isaeva, V.V. Bobovkina, L.P. Shimanskii // Pochvovedenie i agrokhimiia. – 2016. – No. 1 (56). – S. 176-192.

3. Titovskaia L.S. Faktory povysheniia urozhainosti i ekonomicheskoi effektivnosti vozdeleyvaniia podsolnechnika / L.S. Titovskaia, A.I. Titovskaia, E.G. Kotliarova // Niva Povolzhia. – 2018. – No. 3 (48). – S. 67-73.

4. Kotliarova E.G. Ekologo-ekonomicheskoe obosnovanie vozdeleyvaniia podsolnechnika na severnykh sklonakh 3-5° TsChZ / E.G. Kotliarova, M.N. Riazanov, S.D. Litsukov, A.I. Titovskaia // Mezhdunarodnyi selskokhoziaistvennyi zhurnal. – 2020. – No. 3. – S. 97-102.

5. Bochkovoi A.D. Podsolnechnik: osobennosti sortovoi politiki v zavisimosti ot pochvenno-klimaticheskikh, tekhnologicheskikh i sotsialno-ekonomicheskikh uslovii (obzor) / A.D. Bochkovoi, E.A. Peretiagin, V.I. Khatnianskii [i dr.] // Maslichnye kultury. Nauch.-tekh. biul. VNIIMK. – 2018. – No. 2 (174). – S. 120-134. – DOI 10.25230/2412-608X-2018-2-174-120-134. – EDN XTCVQT.

6. Gulidova V.A. Raps – vysokomarzhinalnaia kultura Rossii / V.A. Gulidova. – Elets: Eletskii gosuniversitet im. I.A. Bunina, 2019. – 310 s. ISBN 978-5-00151-046-8. – EDN LPHSSQ.

7. Gulidova, V., Kravchenko, V., Zakharov, V. (2020). Optimization of the Soil Agrophysical Properties for Spring Rape on Leached Black Soil. *Amazonia Investiga*, 9(29), 63-68. <https://doi.org/10.34069/AI/2020.29.05.8>. EDN VRGOTB
8. Gulidova, V.A., Zubkova, T.V., Kravchenko, V.A., Dubrovina, O.A. (2017). The Dependence of Photosynthetic Indices and the Yield of Spring Rape on Foliar Fertilization with Microfertilizers. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 17(4), 404-407. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2017.404.407>. EDN XXWSBV.
9. Zubkova T.V., Gulidova V.A. (2015). Methods to Increase Spring Rape Yield and Rape Product Quality in the Conditions of Central Black Earth Region Woodland Grass. *Indian Journal of Science and Technology*. 8 (34). IPL0867. DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i34/IPL0867. EDN WQAVGT.
10. Lukomets V.M. Rezultaty i perspektivy vnedreniia inostrannykh gibridov podsolnechnika v Rossiiskoi Federatsii / V.M. Lukomets, A.D. Bochkovoi, V.I. Khotnianskii, K.M. Krivoslykov // *Maslichnye kultury. Nauch.-tekhn. biul. VNIIMK*. – 2015. – Vyp. 3 (163). – S. 3-9.
11. Zhuchenko A.A. Adaptivnaia sistema selektsii rastenii / A.A. Zhuchenko. – Moskva: Agrorus, 2001. – T. 1. – 779 s.
12. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia): uchebnykh dlia studentov vysshikh selskokhoziaistvennykh uchebnykh zavedenii po agronomicheskim spetsialnostiam. – 6-e izd., ster., perepech. s 5-go izd. 1985. – Moskva: Alians, 2011. – 351 s.
13. Metodika provedeniia polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kulturami / pod obshch. red. V.M. Lukomtsa. – 2-e izd., pere-rab. i dop. – Krasnodar, 2010. – 327 s.
14. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispolzovaniiu. T. 1. «Sorta rastenii» (ofitsialnoe izdanie). – Moskva: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2022. – S. 134-141. <https://ogorodum.ru/docs/gosreestr-rus.pdf>.
15. Puzikov A.N. Seleksiia na krupnoplodnost – novye vozmozhnosti podsolnechnika / A.N. Puzikov, Iu.N. Suvorova // *Maslichnye kultury: nauch.-tekhn. biul. VNIIMK*. – 2013. – Vyp. 2 (155–156). – S. 3–7.



УДК 630*114:631.436:630(571.15)
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-224-6-39-45

И.А. Бицошвили, С.В. Макарычев
I.A. Bitsoshvili, S.V. Makarychev

ЗИМНИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМА ПОД НАСАЖДЕНИЯМИ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР В АЛТАЙСКОМ ПРИОБЬЕ

WINTER FEATURES OF CHERNOZEM TEMPERATURE REGIME UNDER FLOWER CROP PLANTATIONS IN THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

Ключевые слова: чернозем, лилия, температура, сумма температур, изотерма, снежный покров, промерзание, протаивание.

В зимних условиях высота снежного покрова имеет решающее значение для сохранения цветочных культур. Он нивелирует отрицательное воздействие морозов, а весной при таянии способствует увлажнению почвенного профиля и улучшает влагообеспеченность растений. Зима 2007-2008 гг. оказалась малоснежной и морозной. Но в 2008 г. уже 11 ноября высота снега со-

ставила 26 см. В декабре 2009 г. она равнялась 38 см, а в конце февраля – 56 см. В 2009-2010 гг. наибольшая снежная толща сформировалась только в начале марта. Нулевая изотерма в ноябре 2007 г. находилась на глубине 5 см, в то время как на 50 см температуры были выше нуля. В декабре поверхность чернозема под снегом остыла до -6°C. В ноябре-декабре 2008-2009 гг. температурное поле почвенного профиля оставалось положительным. Температура, равная -1°C, была отмечена на поверхности почвы только 9 декабря, а нулевая изотерма опустилась до 10 см. В январе 2008 г.