

– Novosibirsk: Nauka SO, 1984. – 198 s. – Текст: непосредственный.

5. Makarychev, S. V. Teplofizicheskoe sostoyanie chernozemov plodovyh sadov altajskogo Priob'ya: monografiya / S. V. Makarychev, I. V. Gefke, A. V. Shishkin. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2008. – 190 s. – Текст: непосредственный.

6. Makarychev, S. V. Termicheskiy rezhim vyshchelochennogo chernozema altajskogo Priob'ya v zavisimosti ot haraktera agrocenoza / S. V. Makarychev. – Текст: непосредственный // Vodno-pishchevoj rezhim pochv i ego regulirovanie pri vozdeystvovanii sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Altajskom krae. – Barnaul, 1981. – S. 24-32.

7. Modelirovanie teplovogo rezhima pochvy po amplitude temperatury prizemnogo vozduha / E. V. Shein, A. G. Bolotov, M. A. Mazirov, A. I. Martynov. – Текст: непосредственный // Zemledelie. – 2017. – № 7. – S. 24-26.

8. Opredelenie profil'nogo raspredeleniya temperatury pochvy na osnovanii temperatury ee poverhnosti / E. V. Shein, A. G. Bolotov, M. A. Mazirov, A. I. Martynov. – Текст: непосредственный // Zemledelie. – 2018. – № 7. – S. 26-29.

9. Bolotov, A. G. Avtomatizirovannaya sistema dlya issledovaniya teplofizicheskikh harakteristik pochv / A. G. Bolotov, S. V. Makarychev, A. A. Levin. – Текст: непосредственный // Vestnik

Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2002. – № 3. – S. 20-22.

10. Bolotov, A. G. Metod opredeleniya temperatury provedeniya pochvy / A. G. Bolotov. – Текст: непосредственный // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 7 (129). – S. 74-79.

11. Panfilov, V. P. Osobennosti povedeniya vlagi v supeschanyh i suglinistyh avtomorfnyh pochvah v svyazi s ih poroznost'yu / V. P. Panfilov, N. I. Chashchina. – Текст: непосредственный // Izvestiya Sibirskogo otdeleniya AN SSSR. Ser. Biologiya. – 1975. – Vyp. 1. – S. 3-7.

12. Makarychev, S. V. Fizicheskie osnovy ekologii; uchebnoe posobie / S. V. Makarychev, M. A. Mazirov. – Vladimir: Izd-vo NIISKH, 2000. – 242 s. – Текст: непосредственный.

13. Bolotov, A. G. Water retention capacity of soils in the Altai region / A. G. Bolotov, E. V. Shein, S. V. Makarychev // Eurasian Soil Science. – 2019. – T. 52, № 2. – S. 187-192.

14. Bolotov, A. G. Gidrofizicheskoe sostoyanie pochv yugo-vostoka Zapadnoj Sibiri: diss. ... doktora biol. nauk / Bolotov A. G. – M.: MGU imeni M.V. Lomonosova, 2017. – 351 s. – Текст: непосредственный.

15. Vadyunina, A. F. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochvy / A. F. Vadyunina, Z. A. Korchagina. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s. – Текст: непосредственный.



УДК 631.53.02

Н.В. Романова, С.В. Жаркова
N.V. Romanova, S.V. Zharkova

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS OF FOREIGN SELECTION UNDER THE CONDITIONS OF THE EAST KAZAKHSTAN REGION

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, продуктивность, масса 1000 семян, лужистость, масличность, урожайность, скороспелость, показатель, селекция.

Keywords: sunflower, hybrid, productivity, weight of 1000 seeds, seed huskiness, oil content, yield, precocity, indicator, selection.

Представлены результаты изучения гибридов подсолнечника масличного иностранной селекции различных групп спелости в условиях предгорной зоны Восточно-Казахстанской области. Исследования были проведены в 2018-2020 гг. на базе ТОО «Опытное хозяйство масличных культур» (г. Усть-Каменогорск). Погодные условия в период проведения исследований различались количеством поступающего тепла и осадков в период вегетации растений, что дало возможность получить наиболее достоверные данные по формированию показателей признаков у изучаемых гибридов в зоне исследования. В качестве объектов исследования были взяты 15 гибридов подсолнечника зарубежной селекции, в том числе 11 гибридов подсолнечника Института полеводства и овощеводства г. Нови Сад (Сербия) и 4 гибрида подсолнечника Всеукраинского научного института селекции г. Киев (Украина). Исследования и наблюдения были проведены в полевых и лабораторных условиях. В результате проведенных исследований были установлены различия по продуктивности и урожайности по группам спелости. Выявлено, что в условиях предгорной зоны Восточно-Казахстанской области по показателю «масса 1000 семян» в раннеспелой группе спелости выделился гибрид NS Gricko, его масса 1000 семян составила 122,4 г. В группе среднеранних гибридов максимальное значение по данному показателю получено у гибрида Pegaz (68,6 г), с превышением контроля на 9,8 г. Оптимальный показатель лужистости семян (20-24%) в раннеспелой группе спелости имели гибриды Карлос-105, Dukat, NS Horizont. В группе среднеранних гибридов по данному показателю выделились гибриды Украинское солнышко, Солнечное настроение и NS Samurai. Для практической селекции по урожайности могут быть использованы образцы: в раннеспелой группе спелости – гибриды NS Horizont и NS Romeo, их урожайность, в среднем за три года исследований, составила 4,12 и 4,10 т/га соответ-

ственно; в группе среднеранних – гибрид NS Konstantin.

The article represents the results of studying the hybrids of oilseed sunflower of foreign selection of different ripeness groups under the conditions of the foothill zone of the East Kazakhstan region. The research was carried out in 2018-2020 on the basis of "Experimental oilseeds farm" LLP (Ust-Kamenogorsk). Weather conditions during the study period differed in the amount of incoming heat and precipitation during the growing season of plants, which made it possible to obtain the most reliable data on the formation of indicators of traits in the studied hybrids in the research area. 15 sunflower hybrids of foreign selection, including 11 sunflower hybrids of the Institute of Field and Vegetable Growing in Novi Sad (Serbia) and 4 sunflower hybrids of the All-Ukrainian Scientific Institute of Breeding in Kiev (Ukraine), were taken as objects of research. As a result of the conducted studies, differences in productivity and yield were established by the ripeness groups. It was revealed that in the conditions of a foothill zone of the East Kazakhstan region in terms of "weight of 1000 seeds" in the early ripening group the hybrid of NS Gricko distinguished itself from the rest, the weight of its 1000 seeds made up 122,4 g. In the group of middle-early hybrids, the maximum value for this indicator was obtained by the hybrid of Pegaz (68,6 g), exceeding the control of 9.8 g. The optimal indicator of seed huskiness (20-24%) in the early-maturing group of ripeness was shown by the hybrids of Carlos-105, Dukat, NS Horizont. In the group of medium-early hybrids, the hybrids of Ukrainian Sun, Sunny Mood and NS Samurai were distinguished by this indicator. For practical selection by yield, the following samples can be used: in the early - maturing ripeness group – the hybrids of NS Horizont and NS Romeo as their yields on average for three years of research were 4.12 t/ha and 4.10 t/ha respectively; in the group of medium-early - the hybrid of NS Konstantin.

Романова Наталья Владимировна, магистрант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: natulya.romanova.79@mail.ru

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Romanova Natalia Vladimirovna, master's degree student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: natulya.romanova.79@mail.ru

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Подсолнечник является основной масличной культурой в Республике Казахстан. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур. Большое содержание жира (48-55%) и белка (20-23%) в семенах, широкий

ассортимент продукции, вырабатываемой из семян подсолнечника, и постоянно увеличивающийся спрос на них повышают необходимость расширения посевных площадей.

Государственной программой развития АПК Республики Казахстан на 2017-2021 гг. закреп-

лена политика диверсификации сельскохозяйственных площадей и поставлена конкретная задача сокращения на 22% зернового клина в структуре посевных площадей и расширения масличного поля на 44%. В 2017-2018 гг. урожай масличных культур составил 2,36 млн т, валовый сбор подсолнечника – основной масличной культуры в РК за последние 9 лет увеличился в 2,5 раза – с 368 до 903 тыс. т, урожайность – соответственно с 0,5 до 1,0 т/га. Средняя урожайность в основных регионах выращивания составила в 2018 г.: в ЮКО – 1,45 т/га, Жамбылской области – 1,38 т/га, Кызылординской области – 1,36 т/га, СКО – 1,13 т/га, в ВКО – 1,08 т/га.

По оценке USDA, Казахстан уже второй сезон подряд будет занимать 8-е место по объему урожая подсолнечника, его доля в мировом производстве масличных составляет 2%. Следует отметить, что речь идет о стабилизации посевных площадей подсолнечника, которые в настоящее время достигают 864 тыс. га (расширению посевных площадей подлежат другие масличные культуры – соя, рапс, лён и др.), и более эффективном раскрытии генетического потенциала современных гибридов и сортов подсолнечника [1]. Последние 15 лет в республику с семенами гибридов подсолнечника заходят крупные иностранные компании, такие как Сингента, Лимагрейн, Пионер, Рапуль, также завозятся семена из стран СНГ. Государственная политика Казахстана поддерживает трансферт иностранных сортов и гибридов в страну. Однако для успешного введения иностранных гибридов в производство необходимо быть уверенными в их экологической пластичности и стабильности в зоне возделывания.

Экологическое испытание различных сортов и гибридов подсолнечника в конкретных условиях позволяет дать объективную оценку тому или иному сорту, или гибриду (по вегетационному периоду, устойчивости к болезни, урожайности и др.). Кроме того, экологическое сортоиспытание позволяет определить уровень конкурентоспособности гибридов и сортов собственной селекции [2].

Актуальность работы обусловлена тем, что в настоящее время имеется широкий потенциал гибридов подсолнечника как отечественной, так и зарубежной селекции, обладающих высоким потенциалом продуктивности. Но не все гибриды способны регулярно обеспечивать высокие урожаи маслосемян. Общеизвестно, что каждый гибрид подсолнечника характеризуется определенными генетически обусловленными признаками, которые могут изменяться в зависимости от условий возделывания. Поэтому важно, чтобы возделываемые гибриды подсолнечника были максимально адаптивны к экологическим условиям района возделывания [3, 4].

Цель исследований – изучить сорта и гибриды подсолнечника масличного, интродуцированные в условия предгорной зоны Восточно-Казахстанской области, и выделить перспективные для использования в производственной и селекционной работе.

Условия, объекты и методы исследования

Изучение гибридов подсолнечника проходило в 2018-2020 гг. в условиях Восточно-Казахстанской области в ТОО «Опытное хозяйство масличных культур» (г. Усть-Каменогорск).

Почвы опытного участка представлены обыкновенным черноземом, обладающие высоким потенциальным плодородием с благоприятными водно-физическими свойствами. Почва средне обеспечена легкоусвояемым азотом (с 31,4-42,2 мг/кг почвы), высоко – подвижным калием (390-400 мг/кг почвы) и низко – подвижным фосфором (18,5-20,4 мг/кг почвы). Мощность гумусового горизонта 75-80 см, реакция почвенного раствора нейтральная.

Климатические условия зоны исследований резко континентальные, с умеренно-влажным и теплым летом. За год выпадает в среднем 400-470 мм осадков. Максимум осадков выпадает в июле. За период от устойчивого перехода температуры воздуха через +10°C весной до перехода через тот же предел осенью накапливается 2200-2500°C положительных температур [5].

Погодные условия в период проведения исследований различались количеством поступающего тепла и осадков в период вегетации

растений. Так, весна 2018 г. была холодной, но не затяжной, с достаточным количеством осадков (41 мм). Летний период характеризовался перепадами гидротермических условий. Третья декада июля и 2-3-я декады августа характеризовались обильными осадками, которые привели к небольшому затягиванию вегетации. Весна 2019 г. была холодной, среднесуточная температура мая составляла 10,1°C, что ниже на 3,6°C среднесуточной многолетней. Осадков в июле выпало 111,0 мм, что на 47,0 мм больше средних многолетних показателей. В сентябре выпало 11 мм осадков – 30% от нормы, что позволило быстро провести уборку подсолнечника. Весна 2020 г. отличалась теплой погодой и значительным недобором осадков, которых в марте и мае выпало в 3, а в апреле в 2 раза меньше среднемноголетнего количества. Майская и июньская засуха спровоцировала изреженность и неравномерность всходов, единичные из которых отметили с 19 по 25 мая, а остальные – после дождей во второй половине июня. Засушливые условия июня вызвали отставание в росте вегетативной массы растений. В дальнейшем это привело к неравномерному цветению и созреванию растений.

В качестве объектов исследования были взяты 15 гибридов подсолнечника зарубежной селекции, в т.ч. 11 гибридов подсолнечника Института полеводства и овощеводства, г. Нови Сад (Сербия) (Серко, Dukat, NS Gricko, NS Horizont, NS Kruna, NS Konstantin, NS Oskar, NS Romeo, Oliva, Pegaz, NS Samurai) и 4 гибрида подсолнечника Всеукраинского научного института селекции, г. Киев (Украина) (Атилла, Карлос-105, Солнечное настроение, Украинское солнышко). В качестве контроля использовали 2 гибрида подсолнечника отечественной селекции (РК) (Агробизнес-2050, Астана-109).

Опыты закладывали на основном селекционном поле в трехкратной повторности, деланки шестирядковые, крайние рядки деланок являлись неучетными. Общая площадь деланки 19,1 м², учетная – 10,8 м². Расстановка растений в опыте 70х35 см. В гнездо высевалось по 3-5 семян. Густота стояния растений в расчете на 1 га 40-45 тыс. [6, 7].

Исследования и наблюдения были проведены в полевых и лабораторных условиях. Фенологические наблюдения, учеты и измерения растений, оценку селекционных образцов подсолнечника провели согласно «Методике Государственного сортоиспытания» и «Методическим указаниям по гетерозисной селекции подсолнечника» [6-8]. Масличность семян определяли на инфракрасном анализаторе ИНФРАС-КАН-1050.

Результаты исследования

Одно из основных требований, которое предъявлено к гибридам подсолнечника со стороны сельхозтоваропроизводителей, – это его высокая продуктивность.

В результате проведения анализа в лабораторных условиях было установлено, что исследуемые гибриды отличались между собой по показателям «масса 1000 семян» и «лузжистость семян». В среднем, за три года, в раннеспелой группе спелости масса 1000 семян у гибридов варьировала от 53,0 до 122,4 г. В группе среднеранних гибридов подсолнечника масса 1000 семян находилась в пределах 55,7-68,6 г.

По процентному содержанию лузги изучаемые нами гибриды в раннеспелой группе спелости имели лузжистость семян от 19,4 до 38,3%, а в группе среднеранних гибридов этот показатель варьировал от 19,7 до 27,2% (табл. 1).

По результатам наших исследований установлено, что в среднем за три года в группе раннеспелых гибридов наибольшей массой 1000 семян характеризовался гибрид NS Gricko. Его масса 1000 семян составила 122,4 г, что на 63,2 г превысила контроль. Наименьшая масса 1000 семян была отмечена у гибрида Атилла и составила 53,0 г. В группе среднеранних гибридов по данному показателю превзошел гибрид Pegaz (68,6 г), превысивший контроль на 9,8 г. Наименьшая масса 1000 семян была отмечена у гибрида NS Samurai и составила 55,7 г, что на 3,1 г меньше, по сравнению с контролем.

Масса 1000 семян и лужистость семян гибридов разных групп спелости

Название гибрида	Масса 1000 семян, г					Лужистость, %				
	год			средняя	± к станд.	год			средняя	± к станд.
	2018	2019	2020			2018	2019	2020		
Раннеспелая группа										
Агробизнес-2050 (К ₁)	63,5	54,7	59,6	59,2	-	20,8	20,0	20,7	20,5	-
Атилла	55,7	49,7	53,7	53,0	-6,2	25,1	24,6	24,9	24,9	+4,4
Карлос-105	56,7	49,5	54,1	53,4	-5,8	24,5	23,1	24,0	23,9	+3,4
Серко	84,7	71,6	76,1	77,5	+18,3	24,4	25,6	25,1	25,0	+4,5
Dukat	66,0	52,6	57,3	58,6	-0,6	23,1	22,3	22,7	22,7	+2,2
NS Horizont	68,6	60,1	63,3	64,0	+4,8	22,5	21,7	21,9	22,0	+1,5
Oliva	67,9	62,8	64,3	65,0	+5,8	19,7	19,0	19,5	19,4	-1,1
NS Gricko	132,6	110,8	123,7	122,4	+63,2	39,1	37,4	38,4	38,3	+17,8
NS Kruna	73,0	64,2	68,6	68,6	+9,4	27,9	27,4	27,3	27,5	+7,0
NS Romeo	68,3	59,0	62,6	63,3	+4,1	25,8	26,6	26,1	26,2	+5,7
Среднеранняя группа										
Астана-109 (К ₂)	60,2	57,3	59,0	58,8	-	21,5	20,9	21,0	21,3	-
Украинское солнышко	64,4	58,2	62,3	61,6	+2,8	21,2	20,4	21,1	20,9	-0,4
Солнечное настроение	66,5	61,1	62,8	63,5	+4,7	24,0	22,7	23,4	23,4	+2,1
NS Konstantin	64,8	56,7	62,7	61,4	+2,6	26,0	25,5	25,9	25,8	+4,5
NS Oskar	59,5	54,8	55,1	56,5	-2,3	19,9	19,9	19,3	19,7	-1,6
Pegaz	72,7	65,8	67,2	68,6	+9,8	27,4	27,2	26,9	27,2	+5,9
NS Samurai	59,0	53,7	54,3	55,7	-3,1	22,6	21,4	21,7	21,9	+0,6

Оптимальный показатель лужистости семян (20-24%) в раннеспелой группе спелости имели гибриды Карлос-105, Dukat, NS Horizont. Процентное содержание лужги этих гибридов составило 23,9; 22,7 и 22,0% соответственно. В группе среднеранних гибридов по данному показателю превзошли гибриды Украинское солнышко, Солнечное настроение и NS Samurai.

Лужистость семян данных образцов составила 20,9; 23,4 и 21,9% соответственно по гибридам.

В условия 3-летних исследований в раннеспелой группе спелости средняя урожайность гибридов варьировала в пределах 3,0-4,12 т/га (рис. 1), в группе среднеранних гибридов – в пределах 2,74-3,67 т/га (рис. 2).

Средние показатели урожайности гибридов по годам представлены в таблице 2.

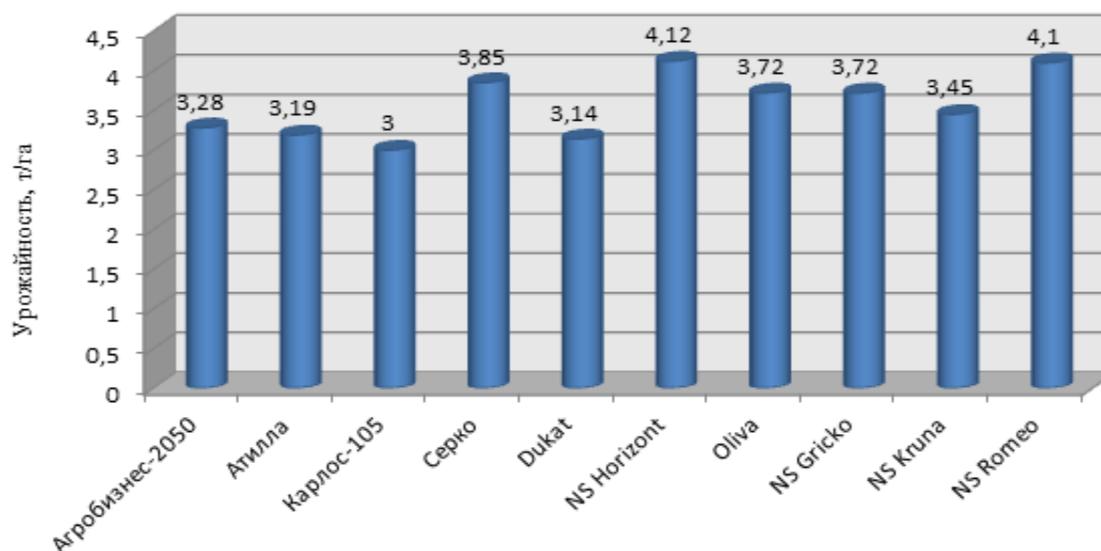


Рис. 1. Урожайность гибридов подсолнечника раннеспелой группы спелости (средняя за 2018-2020 гг.)

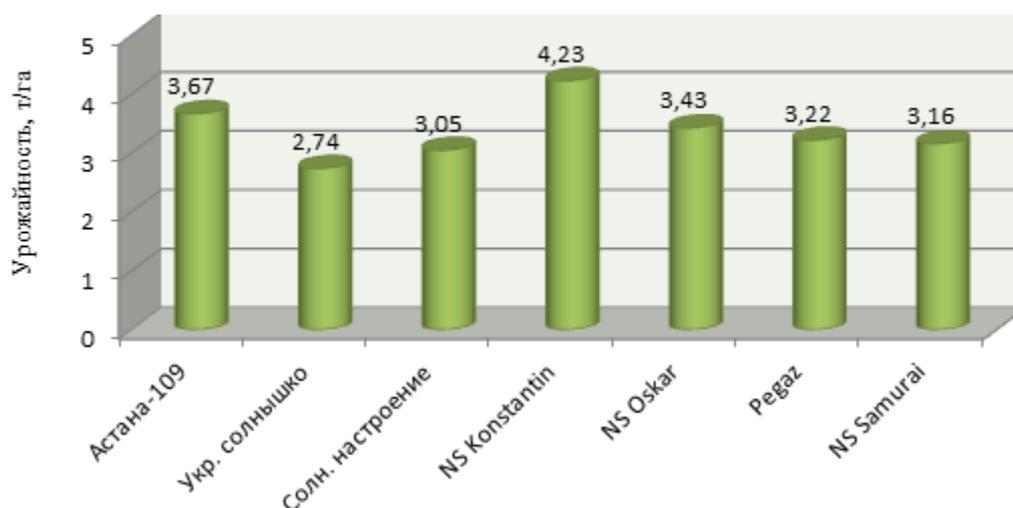


Рис. 2. Урожайность гибридов подсолнечника среднеранней группы спелости (среднее за 2018-2020 гг.)

Таблица 2

Урожайность маслосемян гибридов подсолнечника разных групп спелости

Название гибрида	Урожайность, т/га				
	год			средняя	± к контролю
	2018	2019	2020		
Раннеспелая группа					
Агробизнес-2050 (К ₁)	4,22	2,95	2,68	3,28	-
Атилла	4,14	2,97	2,47	3,19	-0,09
Карлос-105	3,82	2,66	2,51	3,00	-0,28
Серко	5,10	3,25	3,19	3,85	+0,57
Dukat	4,12	2,78	2,51	3,14	-0,14
NS Horizont	4,13	4,80	3,42	4,12	+0,84
Oliva	4,65	3,48	3,02	3,72	+0,44
NS Gricko	4,64	3,45	3,08	3,72	+0,44
NS Kruna	4,53	3,13	2,69	3,45	+0,17
NS Romeo	4,91	3,86	3,52	4,10	+0,82
m, %	1,31	1,54	2,28	-	-
HCP _{0,95}	1,72	1,52	1,97	-	-
Среднеранняя группа					
Астана-109 (К ₂)	4,27	3,47	3,28	3,67	-
Украинское солнышко	3,63	2,36	2,24	2,74	-0,93
Солнечное настроение	3,82	2,73	2,60	3,05	-0,62
NS Konstantin	4,89	4,15	3,64	4,23	+0,56
NS Oskar	4,18	3,24	2,87	3,43	-0,24
Pegaz	4,00	2,90	2,76	3,22	-0,45
NS Samurai	3,92	2,93	2,64	3,16	-0,51
m, %	2,13	4,35	4,38	-	-
HCP _{0,95}	2,71	4,2	3,89	-	-

По результатам наших исследований было установлено, что в раннеспелой группе спелости урожайность у гибридов NS Horizont и NS Romeo была выше по сравнению с другими рассматриваемыми гибридами на 0,4-1,1 т/га.

Эти гибриды показали прибавку по урожаю семян, в сравнении с контролем Агробизнес-2050, на 0,84 т/га (NS Horizont) и 0,82 т/га (NS Romeo) больше.

В группе среднеранних гибридов, в среднем за три года исследований, максимальный уровень урожайности показал гибрид NS Konstantin. Его прибавка по урожаю семян, в сравнении с контролем Астана-109, составила 0,56 т/га.

Таким образом, в среднем за 3 года исследований, по урожайности семян имели преимущество такие гибриды, как NS Horizont, NS Romeo и NS Konstantin.

Выводы

1. В условиях предгорной зоны Восточно-Казахстанской области по показателю «масса 1000 семян» в раннеспелой группе спелости выделился гибрид NS Gricko, его масса 1000 семян составила 122,4 г. В группе среднеранних гибридов максимальное значение по данному показателю получено у гибрида Regaz (68,6 г), с превышением контроля на 9,8 г.

2. Оптимальный показатель лужистости семян (20-24%) в раннеспелой группе спелости имели гибриды Карлос-105, Dukat, NS Horizont. В группе среднеранних гибридов по данному показателю выделились гибриды Украинское солнышко, Солнечное настроение и NS Samurai.

3. Для практической селекции по урожайности могут быть использованы образцы: в раннеспелой группе спелости – гибриды NS Horizont и NS Romeo, их урожайность, в среднем за три года исследований, составила 4,12 и 4,10 т/га соответственно; в группе среднеранних – гибрид NS Konstantin. Его прибавка по урожаю семян в сравнении с контролем достигала 0,56 т/га.

Библиографический список

1. Казахстан: рекорды и особенности развивающегося рынка подсолнечника и подсолнечного масла. – URL: <https://agbz.kz/kazakhstan-rekordy-i-osobennosti-razvivajushhegosya-rynka-podsolnechnika-i-podsolnechnogo-masla> (дата обращения: 27.08.2019). – Текст: электронный.

2. Муратов, И. А. Экологическое испытание сортов и гибридов подсолнечника в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан / И. А. Муратов, Г. Н. Кузьмина, Н. В. Соломина – Текст: непосредственный // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК. – Краснодар, 2012. – Вып. 1. – С. 71-76.

3. Воскобойник, Л. К. Методические указания по гетерозисной селекции подсолнечника / Л. К. Воскобойник, Н. И. Бочкарев. – Москва, 1980. – 24 с. – Текст: непосредственный.

3. Полевщиков, С. И. Оценка адаптивности гибридов подсолнечника иностранной селекции к почвенно-климатическим условиям Тамбовской области / С. И. Полевщиков, А. С. Векрошанский. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2011. – № 2. – Ч. 1. – С. 129-133.

5. Палилова, А. И. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений / А. И. Палилова. – Минск, 1967. – 212 с. – Текст: непосредственный.

4. Романова, Н. В. Оценка гибридов подсолнечника по признакам продуктивности в условиях Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан / Н. В. Романова, С. В. Жаркова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 8 (142). – С. 15-19.

5. Система ведения сельского хозяйства Восточно-Казахстанской области: рекомендации / под редакцией Ж. О. Оспанбаева. – Усть-Каменогорск, 2004. – 524 с. – Текст: непосредственный.

6. Анащенко, А. В. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур. Подсолнечник. Выпуск II / А. В. Анащенко. – Ленинград, 1976. – 39 с. – Текст: непосредственный.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с. – Текст: непосредственный.

8. Методические указания по гетерозисной селекции подсолнечника. – Москва, 1980. – 21 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Kazakhstan: rekordy i osobennosti razvivayu shchegosya rynka podsolnechnika i podsolnechnogo masla [Elektronnyj resurs]: <https://agbz.kz/kazakhstan-rekordy-i-osobennosti-razvivajushh-egosya-rynka-podsolnechnika-i-podsolnechnogo-masla> (data obrashcheniya 27.08.2019).

2. Muratov, I. A. Ekologicheskoe ispytanie sortov i gibridov podsolnechnika v Vostochno-Kazahstanskoj oblasti Respubliki Kazahstan. / I. A. Muratov, G.N. Kuz'mina, N.V. Solomina – Текст: непосредственный. // *Mañslichnye kul'tury: nauch.-tekhnich. byul. VNIIMK.* – Krasnodar, 2012. - Вып. 1. – С. 71-76.3.

3. Voskobojn'ik, L. K. Metodicheskie ukazaniya po geterozisnoj selekcii podsolnechnika / L. K. Voskobojn'ik, N. I. Bochkarev. – Moskva, 1980. – 24 s. – Текст: непосредственный.

3. Polevshchikov, S. I. Otsenka adaptivnosti gibridov podsolnechnika inostrannoj selekcii k

pochvenno-klimaticheskim usloviyam Tambovskoj oblasti / S. I. Polevshchikov, A. S. Vekroshanskij. – Текст: непосредственный // *Vestnik Michur. gos. agrar. un-ta.* – 2011. – № 2, ch. 1. – С. 129-1335.

4. Romanova, N.V. Otsenka gibridov podsolnechnika po priznakam produktivnosti v usloviyah Vostochno-Kazahstanskoj oblasti Respubliki Kazahstan / N. V. Romanova, S. V. Zharkova. – Текст: непосредственный // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2016. – № 8 (142). – С. 15-19.

5. Sistema vedeniya sel'skogo hozyajstva Vostochno-Kazahstanskoj oblasti: rekomendacii / pod red. ZH.O. Ospanbaeva. – Ust'-Kamenogorsk, 2004. – 524 s. – Текст: непосредственный.

6. Anashchenko A.V. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii maslichnyh kul'tur. *Podsolnechnik. Vypusk II.* – Leningrad, 1976. – 39 s. – Текст: непосредственный.

7. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1979. – 416 s. – Текст: непосредственный.

8. Metodicheskie ukazaniya po geterozisnoj selekcii podsolnechnika. – Moskva, 1980. – 21 s. – Текст: непосредственный.



УДК 631.6.02

Т.В. Терещенко, А.В. Тиньгаев
T.V. Tereshchenko, A.V. Tingayev

ДИНАМИКА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ВНОВЬ СОЗДАНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ РЕКУЛЬТИВИРУЕМОГО ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

SOIL MOISTURE DYNAMICS ON NEWLY CREATED AGROLANDSCAPES OF MUNICIPAL SOLID WASTE RECULTIVATED LANDFILL

Ключевые слова: полигон, рекультивация, осадки сточных вод, многолетние травы, влажность почв.

Рассматриваются технологии применения осадков сточных вод при рекультивации вновь созданных агроландшафтов и технология определения полевой влажности на разных вариантах рекультивируемых участков полигона твердых коммунальных отходов

г. Барнаула, а также зависимость полевой влажности от механического состава и климатических условий на территории Алтайского края за вегетационный период 2020 г. Проведенные анализы показали подчиненность состояния почвогрунта от погодных условий, наличия посевов многолетних трав и наличия в составе почвогрунта осадков сточных вод. Используемый в чистом виде почвогрунт для рекультивации одного из участков обладает минимальной