

**ПАРАМЕТРЫ ОРОСИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ****PARAMETERS OF IRRIGATION AND RECLAMATION IN THE CULTIVATION
OF MELON CROPS UNDER THE CONDITIONS OF THE ALTAI TERRITORY'S OB RIVER AREA**

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, бахчевые культуры, тыква, кабачки, влажность, водный дефицит, поливная норма.

Возделывание бахчевых культур в Алтайском крае и обеспечение ими населения является одной из важных задач сельскохозяйственного производства. Погодные условия региона благоприятствуют выращиванию и повышению продуктивности тыкв и кабачков. Но эти представители овощных требуют повышенного почвенного плодородия, наличия питательных элементов и оптимального водного режима. В этой связи комплексные исследования ресурсов тепла и влаги в почвах разного генезиса при учете агротехнических и мелиоративных приемов в производстве бахчевых весьма актуальны. Исследования показали, что весной 2005 г. дефицит увлажнения под тыквенной культурой превысил 34 мм. Прошедшие в июне дожди увеличили ПЗВ до удовлетворительного состояния при дефиците 23,4 мм, а к концу августа упали до 16,9 мм. Таким образом, в течение всего вегетационного периода ПЗВ были неудовлетворительными. 2006 г. характеризовался более влажной весной, но июнь оказался засушливым, что снизило ПЗВ к концу вегетации до неудовлетворительного состояния (17,5 мм) и обусловило необходимость полива нормой 341 т/га. В 2007 г. вплоть до конца июля ПЗВ были удовлетворительными, но в августе возник дефицит влаги, равный 43 мм. Таким образом, из всех рассмотренных лет для тыквенных культур 2006 г. был самым благоприятным по влагосодержанию. Вегетация кабачков в 2005 г. проходила при меньшем дефиците влаги по сравнению с тыквой. В 2006 г. уровень ПЗВ соответствовал удовлетворительным условиям. И только в сентябре почва нуждалась во влагозарядке нормой 356 т/га. В 2007 г. с июля по сентябрь ПЗВ были неудовлетворительными, что привело к использованию поливов нормами от 300 до 400 т/га в каждый из месяцев. Следует отметить, что за годы наблюдений обе бахчевые культуры испытывали водный дискомфорт,

особенно тыквенные, как в верхнем 20-сантиметровом слое, так и в метровой толще чернозема.

Keywords: leached chernozem, melon crops, pumpkin, zucchini, humidity, water deficit, irrigation rate.

The cultivation of melon crops in the Altai Territory and the provision of them to the population is one of the important tasks of agricultural production. The weather conditions of the region are favorable for growing and increasing the productivity of pumpkins and zucchini. But these representatives of vegetable plants require increased soil fertility, the presence of nutrients and an optimal water regime. In this regard, comprehensive studies of heat and moisture resources in soils of different genesis, taking into account agrotechnical and reclamation techniques in the production of melon crops, are very relevant. Studies have shown that in the spring of 2005, the moisture deficit under the pumpkin crop exceeded 34 mm. The rains in June increased the ELV to a satisfactory state with a deficit of 23.4 mm, and by the end of August fell to 16.9 mm. Thus, during the entire growing season, the ELVs were unsatisfactory. The year 2006 was characterized by a wetter spring, but June turned out to be arid, which reduced the ELV to an unsatisfactory state by the end of the growing season (17.5 mm) and necessitated watering at the rate of 341 t / ha. In 2007, up to the end of July, the ELVs were satisfactory, but in August there was a moisture deficit of 43 mm. Thus, of all the years considered for pumpkin crops, 2006 was the most favorable in terms of moisture content. The vegetation of zucchini in 2005 took place with a lower moisture deficit compared to pumpkin. In 2006, the ELV level met satisfactory conditions. And only in September, the soil needed a moisture charge of 356 t/ha. In 2007, from July to September, the ELVs were unsatisfactory, which led to the use of irrigation rates from 300 to 400 t / ha in each of the months. It should be noted that over the years of observations, both melon crops experienced water discomfort, especially pumpkin, both in the upper 20 cm layer and in the meter thick black soil.

Макарычев Сергей Владимирович, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, e-mail: phys_asau@rambler.ru.

Makarychev Sergey Vladimirovich, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: phys_asau@rambler.ru.

Введение

Овощные культуры имеют огромное значение для человека. Такие овощи, как тыквы и кабачки содержат каротин и фолиевую кислоту, которая играет весьма важную роль в кроветворении. Они также насыщены минеральными веществами: калием, кальцием, фосфором, железом и другими химическими элементами. Тыква используется и в практической медицине, поскольку способствует выведению солей и холестерина из организма [1].

Тыква обладает сильной стержневой системой корней. Основной корень может проникать до глубины 2 м [2]. Но основное количество ее разветвленной корневой системы формируется на глубине до 50 см. Оптимальное увлажнение гумусового горизонта почвы позволяет тыкве создавать в узлах стебля корни, обеспечивающие ей дополнительное снабжение питательными элементами и водой.

Кабачки произрастают в виде куста или плетей [3]. Их листья крупные, имеют пятиугольную форму. Кабачки хорошо переносят понижение температуры до 5⁰С, но заморозки приводят к гибели. Бахчевые культуры весьма требовательны к почвенному увлажнению, но за счет развитой корневой системы они выдерживают довольно длительное иссушение.

Возделывание бахчевых культур в Алтайском крае и обеспечение ими населения является одной из важных задач сельскохозяйственного производства. Погодные условия региона благоприятствуют выращиванию и повышению продуктивности тыкв и кабачков. Но эти представители овощных требуют повышенного почвенного плодородия [4], наличия питательных элементов и оптимального водного режима.

В то же время имеет место недостаток сведений о формировании и регулировании водно-физического состояния почв в различных агроклиматических зонах Алтая при выращивании овощей [5]. В этой связи комплексные исследования ресурсов тепла и влаги в почвах разного генезиса при учете агротехнических и мелиора-

тивных приемов в производстве бахчевых будут весьма актуальны.

Объекты и методы

Объектами исследований явились чернозём выщелоченный среднемогучный малогумусный среднесуглинистый, а также тыква витаминная и кабачок длинноплодный. Наблюдения проводились в 2005-2007 гг. на опытных участках Западно-Сибирской овощной опытной станции (ЗСООС).

Влажность почвы определялась методом взвешивания, температура и тепловые свойства измерялись электронными термометрами и цилиндрическими зондами, использовались также расчетные методы [6-10].

Результаты исследований

Исследованный выщелоченный чернозем характеризуется среднесуглинистым гранулометрическим составом. В гумусово-аккумулятивном горизонте содержит довольно большое количество мелкопесчаной фракции, которая достигает максимальных значений в почвообразующей породе. В профиле чернозема отмечается крупная пыль, участвующая в процессах структурообразования. Особенно много ее в переходных горизонтах АВ или ВС. Плотность сложения выщелоченного чернозема, как правило, увеличивается вниз по профилю с 1075 кг/м³ в верхнем пахотном слое до 1387 кг/м³ в подстиляющей породе (табл. 1).

Таблица 1

Глубина (h), плотность сложения (ρ), порозность (П), влажность завядания (ВЗ) и наименьшая влагоемкость (НВ) чернозема

Гор-т	h, см	ρ, кг/м ³	П, %	ВЗ, мм	НВ, мм
A _{пах}	0-20	1075	54,3	20,1	64,9
АВ	20-38	1116	53,1	12,3	54,3
В	38-53	1167	50,5	13,5	44,1
ВС	53-69	1219	52,6	13,7	43,9
С	69-100	1387	47,5	35,3	94,4

Чернозем обладает высокой порозностью, особенно в гумусовых горизонтах, которая со-

ставляет 53-54% от объема. Значительны у него и водно-физические показатели или гидрологические постоянные ВЗ и НВ.

Исследования, проведенные нами, показали, что май 2005 г. был теплым и сухим. В то же время имел место дефицит почвенного увлажнения. Лишь в конце месяца выпало 1,5 мм осадков. Во второй половине июля осадки составили 42,4 мм. Июль жаркий и дождливый, в августе также тепло и влажно (69,3 мм), а сентябрь на уровне многолетних норм.

Начало весны 2006 г. оказалось довольно холодным и засушливым. В июне дожди прошли только в конце месяца, а в июле атмосферных осадков было очень много (137 мм), среднесуточная температура воздуха превысила 20°C. В августе и сентябре тепло и сухо.

Май 2007 г. оказался теплым и дождливым (осадков почти в 2 раза больше нормы). В конце июня прошли слабые дожди (10 мм). Июль был засушливым, в августе выпало 37,6 мм осадков, а в сентябре их было всего 11,1 мм.

Для изучения сезонной динамики водного режима в черноземе Алтайского Приобья при возделывании бахчевых культур и возможности его регулирования нами были проведены наблюдения за влажностью его генетических горизонтов в зависимости от характера агроценоза и погодных особенностей. Влажность почвенного профиля явилась основным условием, которое обеспечило произрастание таких культур, как тыква и кабачки. Запасы продуктивной влаги зачастую имели решающее значение для продуктивности возделываемых овощных растений [11, 12].

Известно, что степень почвенного увлажнения деятельного слоя почвы и всего почвенного профиля связана с атмосферными осадками и транспирацией растениями в течение вегетационного периода, особенно при отсутствии оросительных мелиораций [13, 14]. Как показал эксперимент, за годы исследований иссушение чернозема сменялось локальным увлажнением в результате прохождения дождей и использования бессистемного орошения.

Учет почвенного влагосодержания в черноземе дал возможность рассчитать как общие (ОЗВ), так и продуктивные (ПЗВ) запасы влаги в его пахотном (0-20 см) слое под бахчевыми культурами (табл. 2, 3).

Таблица 2

Общие (ОЗВ) и продуктивные (ПЗВ) запасы влаги в гумусово-аккумулятивном горизонте (0-20 см) чернозема выщелоченного под тыквенной культурой (мм), Δ – дефицит почвенной влаги, мм

2005 г.	30.05	27.06	29.07	12.08	03.09
ОЗВ	34,8	45,8	39,5	36,7	57,2
ПЗВ	14,8	25,6	19,4	16,9	37,1
Δ	34,2	23,4	29,6	29,1	11,9
2006 г.	25.05	27.06	25.07	23.08	08.09
ОЗВ	45,8	37,6	54,0	65,0	32,8
ПЗВ	25,7	17,5	34,1	45,2	12,9
Δ	23,3	31,5	14,9	3,0	36,1
2007 г.	28.05	23.06	21.07	08.08	02.09
ОЗВ	45,4	54,4	50,3	25,9	32,6
ПЗВ	25,3	34,2	30,4	6,0	12,7
Δ	23,7	14,8	18,6	43,0	36,3

Как показывают данные таблицы 2, весной 2005 г. продуктивные запасы влаги в почве под насаждениями тыкв составили только 14,8 мм, т.е. оказались неудовлетворительными. При этом дефицит увлажнения превысил 34 мм, что соответствовало поливной норме 340 т воды на 1 га. Прошедшие в июне дожди увеличили ПЗВ до удовлетворительного состояния при дефиците 23,4 мм. К концу июля они снизились до 29,4 мм, а в августе упали до 16,9 мм. И только в сентябре осадки увеличили полезные запасы до 37,1 мм при дефиците 11,9 мм. Таким образом, практически в течение всего вегетационного периода ПЗВ были неудовлетворительными. Попытки орошения с помощью изношенной техники и отсутствие знаний о дефиците влаги были бессистемными и не привели к заметному позитиву, на что указывают рассмотренные данные таблицы 2.

Более влажной весной характеризовался 2006 г., но июнь оказался засушливым, что снизило ПЗВ до неудовлетворительного состояния (17,5 мм). Атмосферные осадки июля и августа

обеспечили рост ПЗВ до 34,1 и 45,2 мм соответственно. Но в сентябре опять появился дефицит почвенной влаги, который оказался равен 36,1 мм, что обусловило необходимость полива нормой 341 т/га.

В 2007 г. запасы влаги вплоть до конца июля были удовлетворительными, но в августе отсутствие дождей и последующее иссушение обусловили минимальные ПЗВ (6 мм) и значительный дефицит влаги, равный 43 мм. В результате поливная норма должна была увеличиться до 430 т/га, а это обусловило ее деление на два полива по 215 т/га. Таким образом, из всех рассмотренных лет для тыквенных культур 2006 г. был самым благоприятным по влагосодержанию.

Таблица 3

Общие (ОЗВ) и продуктивные (ПЗВ) запасы влаги в гумусово-аккумулятивном горизонте (0-20 см) чернозема выщелоченного под кабачками (мм),
Δ – дефицит почвенной влаги, мм

2005 г.	30.05	27.06	29.07	12.08	03.09
ОЗВ	40,0	45,4	50,1	36,9	58,3
ПЗВ	20,1	25,3	30,2	16,8	38,4
Δ	28,9	23,7	18,8	32,2	10,6
2006 г.	25.05	27.06	25.07	23.08	08.09
ОЗВ	48,4	34,6	48,6	65,2	33,5
ПЗВ	28,3	14,5	28,4	45,3	13,4
Δ	20,7	34,5	20,6	3,7	35,6
2007 г.	28.05	23.06	21.07	08.08	02.09
ОЗВ	45,4	52,3	31,3	30,2	28,7
ПЗВ	25,6	32,1	11,4	10,1	18,8
Δ	23,4	16,9	37,6	38,9	30,2

Анализ значений влагозапасов (табл. 3), полученных при возделывании кабачков, показал аналогичную динамику их изменений в указанные годы. Но вегетация кабачков в 2005 г. проходила при больших ПЗВ и меньшем дефиците влаги по сравнению с тыквой. В 2006 г. уровень продуктивных запасов соответствовал удовлетворительным условиям в мае и июле, а в августе оказался очень хорошим по шкале А.Ф. Вадюниной [15]. И только в сентябре почва нуждалась во влагозарядке нормой 356 т/га. В

2007 г. с июля по сентябрь ПЗВ составляли от 10 до 19 мм, т.е. были неудовлетворительными, что привело к использованию поливов нормами от 300 до 400 т/га в каждый из месяцев. Для кабачков этот год оказался наиболее дискомфортным.

Данные таблиц 4 и 5 содержат результаты исследований влагосодержания в метровом слое чернозема при производстве бахчевых культур.

Таблица 4

Общие (ОЗВ) и продуктивные (ПЗВ) запасы влаги в метровом слое чернозема выщелоченного под тыквенной культурой (мм),
Δ – дефицит почвенной влаги, мм

2005 г.	30.05	27.06	29.07	12.08	03.09
ОЗВ	199,2	167,9	177,8	190,1	182,4
ПЗВ	104,2	72,9	82,8	95,1	87,4
Δ	121,8	153,1	143,2	130,9	138,6
2006 г.	25.05	27.06	25.07	23.08	08.09
ОЗВ	179,0	197,6	178,2	251,5	163,7
ПЗВ	84,0	102,6	83,2	156,5	68,7
Δ	142,0	123,4	142,8	69,5	157,3
2007 г.	28.05	23.06	21.07	08.08	02.09
ОЗВ	296,8	233,3	199,6	159,4	196,9
ПЗВ	201,8	138,3	104,6	64,4	102,0
Δ	24,2	87,7	121,4	161,6	124,0

Таблица 5

Общие (ОЗВ) и продуктивные (ПЗВ) запасы влаги в метровом слое чернозема выщелоченного под кабачками (мм),
Δ – дефицит почвенной влаги, мм

2005 г.	30.05	27.06	29.07	12.08	03.09
ОЗВ	205,1	201,1	227,9	209,2	222,4
ПЗВ	110	106,2	133,0	114,4	127,3
Δ	116,0	119,6	93,0	111,6	98,7
2006 г.	25.05	27.06	25.07	23.08	08.09
ОЗВ	232,4	210,7	198,6	209,2	222,4
ПЗВ	137,0	115,6	103,5	114,4	127,3
Δ	89,0	110,4	95,5	111,6	98,7
2007 г.	28.05	23.06	21.07	08.08	02.09
ОЗВ	216,7	229,4	204,2	189,5	213,5
ПЗВ	121,2	134,0	109,6	94,7	118,1
Δ	104,8	92,0	116,4	131,3	107,9

Данные таблиц 4, 5 показывают, что к началу вегетации 2005 г. ОЗВ в метровом слое на исследованных вариантах удовлетворительные. Самым влажным оставался профиль чернозема на участках под кабачками. Эта тенденция имела место в течение трехлетнего периода наблюдений.

В мае 2006 г. также максимальные влагозапасы отмечались в метровом слое под кабачками, в котором они достигли 232,4 мм. В течение летнего периода ОЗВ в почве постепенно снижались. К сентябрю под кабачками их величина опустилась до 222,4, а под тыквой – до 163,7 мм.

В то же время продуктивные запасы влаги были не столь велики. Анализ полученных данных показал (табл. 4, 5), что в начале вегетации тыков и кабачков в черноземе имели место удовлетворительные запасы продуктивной влаги. В течение летнего периода ПЗВ снижались на всех вариантах. В результате с мая по сентябрь 2005 г. ПЗВ снизились под тыквой на 32, а под кабачками – на 20%. Аналогичные результаты отмечались и в 2006 г. (уменьшение составило 19 и 39% соответственно). К началу июня 2007 г. метровый слой чернозема под тыквой содержал 201,8 мм продуктивной влаги, а под кабачками – только 121,2 мм.

Таким образом, дефицит ПЗВ под тыквенной культурой в 2005 г. колебался в пределах от 120 до 155 мм, а под кабачками – от 120 до 93 мм. В 2006 г. в первом случае в среднем он был равен 127, а во втором – 101 мм. В 2007 г. максимальный дефицит влаги наблюдался в августе (162 мм), составив в среднем 104 мм под тыквенной культурой, а под кабачками – 110 мм. Исходя из этих величин, определялись не только поливные, но и влагозарядковые нормы, которые ежемесячно изменялись от 900 до 1500 т/га в течение вегетации. Следует отметить, что за годы наблюдений обе бахчевые культуры испытывали водный дискомфорт, особенно тыквенные, как в верхнем 20-сантиметровом слое, так и в метровой толще чернозема.

Выводы

1. Весной 2005 г. дефицит увлажнения под тыквенной культурой превысил 34 мм, что соответствовало поливной норме 340 т/га. Прошедшие в июне дожди увеличили ПЗВ до удовлетворительного состояния при дефиците 23,4 мм, а к концу августа упали до 16,9 мм. Таким образом, в течение всего вегетационного периода ПЗВ были неудовлетворительными.

2. 2006 г. характеризовался более влажной весной, но июнь оказался засушливым, что снизило ПЗВ до неудовлетворительного состояния (17,5 мм). Атмосферные осадки июля и августа обеспечили рост ПЗВ, но в сентябре опять появился дефицит почвенной влаги, который был равен 36,1 мм, что обусловило необходимость полива нормой 341 т/га.

3. В 2007 г. вплоть до конца июля увлажнение было удовлетворительным, но в августе отсутствие дождей и последующее иссушение обусловили минимальные ПЗВ (6 мм) и значительный дефицит влаги, равный 43 мм. В результате поливная норма увеличилась до 430 т/га, а это обусловило ее деление на два полива по 215 т/га. Таким образом, из всех рассмотренных лет для тыквенных культур 2006 г. был самым благоприятным по влагосодержанию.

4. Вегетация кабачков в 2005 г. проходила при меньшем дефиците влаги по сравнению с тыквой. В 2006 г. уровень продуктивных влагозапасов соответствовал удовлетворительным условиям в течение всего лета. И только в сентябре почва нуждалась во влагозарядке нормой 356 т/га. В 2007 г. с июля по сентябрь ПЗВ были неудовлетворительными, что привело к использованию поливов нормами от 300 до 400 т/га в каждый из месяцев.

Следует отметить, что за годы наблюдений обе бахчевые культуры испытывали водный дискомфорт, особенно тыквенные, как в верхнем 20-сантиметровом слое, так и в метровой толще чернозема.

Библиографический список

1. Березовский, В. М. Химия витаминов / В. М. Березовский. – Москва: Пищевая промышленность, 1973. – 629 с. – Текст: непосредственный.
2. Буриев, Х. Ч. Справочная книга бахчевода / Х. Ч. Буриев. – Москва: Колос, 1984. – 143 с. – Текст: непосредственный.
3. Тулупов, Ю. К. Тыквенные культуры в Западной Сибири / Ю. К. Тулупов, В. Г. Высочин. – Барнаул, 1981. – 54 с. – Текст: непосредственный.
4. Бурлакова, Л. М. Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза / Л. М. Бурлакова. – Новосибирск: Наука СО, 1984. – 198 с. – Текст: непосредственный.
5. Макарычев, С. В. Теплофизическое состояние черноземов плодовых садов алтайского Приобья: монография / С. В. Макарычев, И. В. Гэфке, А. В. Шишкин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 190 с. – Текст: непосредственный.
6. Макарычев, С. В. Термический режим выщелоченного чернозема Алтайского Приобья в зависимости от характера агроценоза – Текст: непосредственный / С. В. Макарычев. – Текст: непосредственный // Водно-пищевой режим почв и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур в Алтайском крае. – Барнаул, 1981. – С. 24-32.
7. Моделирование теплового режима почвы по амплитуде температуры приземного воздуха / Е. В. Шеин, А. Г. Болотов, М. А. Мазиров, А. И. Мартынов. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2017. – № 7. – С. 24-26.
8. Определение профильного распределения температуры почвы на основании температуры ее поверхности / Е. В. Шеин, А. Г. Болотов, М. А. Мазиров, А. И. Мартынов. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2018. – № 7. – С. 26-29.
9. Болотов, А. Г. Автоматизированная система для исследования теплофизических характеристик почв / А. Г. Болотов, С. В. Макарычев, А. А. Левин. – Текст: непосредственный //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2002. – № 3. – С. 20-22.

10. Болотов, А. Г. Метод определения теплопроводности почвы / А. Г. Болотов – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 7 (129). – С. 74-79.

11. Панфилов, В. П. Особенности поведения влаги в супесчаных и суглинистых автоморфных почвах в связи с их порозностью / В. П. Панфилов, Н. И. Чащина. – Текст: непосредственный // Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия: Биология. – 1975. – Вып. 1. – С. 3-7.

12. Макарычев, С. В. Физические основы экологии; учебное пособие / С. В. Макарычев, М. А. Мазиров. – Владимир: Изд-во НИИСХ, 2000. – 242 с. – Текст: непосредственный.

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

14. Болотов, А. Г. Гидрофизическое состояние почв юго-востока Западной Сибири: диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Болотов А. Г. – Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2017. – 351 с. – Текст: непосредственный.

15. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 416 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Berezovskij, V. M. Himiya vitaminov / V. M. Berezovskij. – M.: Pishchevaya promyshlennost', 1973. – 629 s. – Tekst: neposredstvennyj.
2. Buriev, H. Ch. Spravochnaya kniga bahchevoda / H. Ch. Buriev. – M.: Kolos, 1984. – 143 s. – Tekst: neposredstvennyj.
3. Tulupov, Yu. K. Tykvennye kul'tury v Zapadnoj Sibiri / YU. K. Tulupov, V. G. Vysochin. – Barnaul, 1981. – 54 s. – Tekst: neposredstvennyj.
4. Burlakova, L. M. Plodorodie Altajskih chernozemov v sisteme agrocenoza / L. M. Burlakova.

– 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. Hidrofizicheskoe 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.