

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

DOI

УДК: 633.854.78:631.81

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ АГРОМИНЕРАЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО СИСТЕМЕ CLEARFILD В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Васин Василий Григорьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Потапов Денис Викторович, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Denis_potapov79@mail.ru

Саниев Рамис Нуркашифович, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: saniev.ssaa@mail.ru

Просандеев Николай Анатольевич, канд. с.-х. наук, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: kch-@yandex.ru

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, смесь, урожайность, масличность.

Цель исследования – разработка приемов повышения продуктивности гибридов подсолнечника, возделываемых по системе Clearfild, при внесении удобрений и применении микроудобрительной смеси Агроминерал в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Одним из основных факторов увеличения экономического потенциала подсолнечника является широкое внедрение в производство высокопродуктивных гибридов и совершенствование технологии его возделывания. Рациональное использование удобрений и некорневых подкормок с целью повышения урожая и улучшения его качественных показателей, является основой эффективного растениеводства. Исследования проводились на опытном поле Самарского аграрного университета. Схемой опыта предусматривалось внесение удобрений в дозе 10:26:26 NPK с нормой 100 кг/га в виде Диаммофоса и 60 кг/га Нитрабора с последующей обработкой гибридов подсолнечника в фазе 4-6 листьев микроудобрительной смесью Агроминерал. Приведены результаты исследований за 2017-2019 гг. с оценкой фотосинтетического потенциала, урожайности и масличности гибридов подсолнечника при разных нормах внесения удобрений и обработках посевов микроудобрительной смесью Агроминерал. В среднем за три года исследований максимальный показатель фотосинтетического потенциала отмечается у гибридов: в контроле на варианте без внесения удобрений и без обработок по вегетации – 8Н358КЛДМ (3,066 млн м²/га дней), при внесении удобрений – ЛГ 5555 КЛП (4,008 млн м²/га дней). В среднем за 3 года исследований урожайность гибридов подсолнечника на фоне без внесения удобрений составляла 22,5...28,7 ц/га, на фоне с внесением удобрений – 27,2...33,3 ц/га. Без внесения удобрений с применением микроудобрительной смеси Агроминерал сбор масла составляет 13,23 ц/га. Этот же показатель на удобренном фоне составил 15,60 ц/га.

AGROMINERAL MICRO-FERTILIZING MIXTURE APPLICATION FOR CULTIVATION OF SUNFLOWER ON THE BASE OF CLEARFILD SYSTEM IN THE MIDDLE VOLGA FOREST-STEPPE REGION

V. G. Vasin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department «Crop Production and Agriculture», FSBEI HE Samara SAU.

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru

D. V. Potapov, Graduate Student of the Department «Crop Production and Agriculture», FSBEI HE Samara SAU.

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: Denis_potapov79@mail.ru

R. N. Saniev, Graduate Student of the Department «Crop Production and Agriculture», FSBEI HE Samara SAU.

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: saniev.ssaa@mail.ru.

N. A. Prosandeev, Candidate of Agricultural Sciences, Graduate Student of the Department «Crop Production and Agriculture», FSBEI HE Samara SAU.

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: kch-@yandex.ru

Keywords: sunflower, hybrid, mix, yield, oil content.

The purpose of the research is the developing of methods for increasing the productivity of sunflower hybrids cultivated on the basis of the Clearfield system, when applying fertilizers and up-to-date micro-fertilizing Agromineral mixture within the conditions of the middle Volga forest-steppe. One of main factors increasing the economic potential of sunflower is the introduction on a great scale of highly productive hybrids and the improvement of its cultivation technology. Fertilizers rational use and foliage spraying in order to increase the yield and improve its quality indicators is the basis for effective crop production. The Samara agricultural University experimental field was provided for the research to be conducted. The scheme developed envisaged application of fertilizers at a dose of 10:26:26 NPK with a norm of 100 kg/ha of Diammophos and 60 kg/ha of Nitabor, followed by treatment of sunflower hybrids during 4-6-crop stage with micro-fertilizing agromineral mixture. The results of research for 2017-2019 are presented with an assessment of sunflower hybrid photosynthetic potential, yield and oil content at different fertilizer dose application and treatment of crops by microfertilizing Agromineral mixture. On average, over three years of research, the maximum photosynthetic potential is observed in hybrids: in the control group without both fertilization and vegetation treatment – 8H358KLDM (3.066 million m²/ha days), when fertilizing use – LH 5555 KL (4.008 million m²/ha days).

On average, for 3 years of research, the yield of sunflower hybrid on the basis when no fertilization was used amounted to 22.5...28.7 C/ha, and with fertilization – 27.2...33.3 C/ha. With the use of microfertilizing Agromineral mixture, but no fertilizers added oil yield amounted to 13.23 C/ha. The same result was obtained on a fertilized field 15.60 C/ha.

Подсолнечник – одна из самых рентабельных полевых культур в нашей стране и Среднем Поволжье. Масло, получаемое из семян этой культуры, обладает высокими пищевыми качествами, качественным жирнокислотным составом, содержит жирорастворимые витамины (A, D, E, K), фосфатиды, стиролы. В масле содержится витамин E – токоферол, придающий ему антиоксидантные свойства. Масло употребляют непосредственно в пищу, применяют в хлебопекарной промышленности, для изготовления кондитерских изделий, рыбных и овощных консервов. Шрот и жмых, полученные в результате переработки семян подсолнечника, считаются ценным кормом для животных, содержащим до 53% белка. В 1 кг подсолнечного шрота содержится, в среднем, 1,02 кормовой единицы и 363 г переваримого протеина, в 1 кг жмыха – 1,09 кормовой единицы и 226 г переваримого

протеина. Введение в рацион крупного рогатого скота концентрированных кормов с жмыхом или шротом с высоким содержанием протеина и жира проводит к увеличению надоев на 7-10% и повышает жирность молока на 0,2-0,3% [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Одним из основных факторов увеличения экономического потенциала подсолнечника является широкое внедрение в производство высокопродуктивных гибридов и совершенствование технологии его возделывания. Рациональное использование удобрений и некорневых подкормок с целью повышения урожая и улучшения его качественных показателей, является основой эффективного растениеводства [1].

Цель исследований – разработка приемов повышения продуктивности гибридов подсолнечника, возделываемых по системе Clearfield, при внесении удобрений и применении микроудобрительной смеси Агроминерал в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задача исследований – дать оценку параметрам фотосинтетической деятельности растений в посевах, урожайности, масличности и выходу масла при комплексном применении удобрений и препарата Агроминерал.

Материал и методы исследования. Объекты исследования – гибриды подсолнечника – ЛГ 5543, ЛГ 5555, МАС 87, МАС 80, 8Н477КЛДМ, 8Н358КЛДМ, 8Н270КЛДМ, 8Н288КЛДМ; микроудобрительная смесь Агроминерал и комплексное удобрение Нитрабор.

Агроминерал (олеистый) содержит: N – 15,6%; MgO – 2,13%; SO₃ – 1,03%; B – 0,49%; Cu – 0,10%; Fe – 0,49%; Mn – 0,49%; Zn – 0,49%; Mo – 0,0050%. Применяется в качестве комплексного минерального удобрения с микроэлементами для внесения в подкормку на всех типах почв. Культуры: рапс озимый, рапс яровой, горчица, подсолнечник.

Нитрабор – это уникальное комплексное удобрение, которое представляет собой кальциевую селитру, обогащенную бором. Содержит азот в нитратной форме, водорастворимые кальций и бор. Удобрение физиологически щелочное, гранулированное. Нитрабор – специальное удобрение, которое используется для питания культур, требовательных к бору (подсолнечник, свекла, рапс, лен, картофель, кукуруза, бобовые многолетние травы, хмель, овощные, плодовые), и на почвах с низким содержанием доступного бора. Состав удобрения YaraLiva NITRABOR: азот общий (N) – 15,4%, азот нитратный (N-NO₃) – 14,1%, азот аммиачный (N-NH₄) – 1,3%, кальций (CaO – 25,6%, Ca – 18,3%), бор (B) – 0,3%.

В опыте изучались следующие гибриды подсолнечника.

Раннеспелые. 8Х288КЛДМ. Основные преимущества: трехлинейный гибрид с высоким содержанием олеиновой кислоты в масле; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD; обладает генетической устойчивостью к разным видам ложной мучнистой росы; гарантирует стабильно высокую урожайность и сбор масла в условиях регионов с коротким вегетационным периодом.

8Н270КЛДМ. Основные преимущества: трёхлинейный гибрид; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD, обладает генетической устойчивостью к разным видам ложной мучнистой росы, отличается по энергии прорастания, урожайности, состоянию растений и устойчивости к полеганию.

МАС 80 ИР. Гибрид Maisadour Semences для системы Clearfield. МАС 80 – ультраранний, период вегетации 90-95 дней. «МайсадурСеманс» позиционирует его как подсолнечник, отличающийся высокой продуктивностью. Отличительные особенности: быстрый цикл созревания, регулярный и стабильный.

Среднеранние. 8Н358КЛДМ. Основные преимущества: трехлинейный гибрид; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD; обладает генетической устойчивостью к разным видам ложной мучнистой росы; обладает самым высоким потенциалом продуктивности; обладает высокой пластичностью по отношению к различным почвенно климатическим условиям выращивания.

ЛГ 5543 КЛ (Limagrain). Селекция – ФРАНЦИЯ. Устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD, пластичен к условиям возделывания, хорошая устойчивость к засухе, устойчив к заразихе рас А-Е. Содержание жира в семенах в среднем 49,0%.

ЛГ 5555 КЛП (Limagrain). Гибрид стойкий к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD. Устойчив к засушливым погодным условиям. Производитель ЛГ 5555, французская компания «Лимагрейн», утверждает, что при соблюдении технологии выращивания и использования гербицида для защиты посевов от сорняков урожайность можно легко довести до 35-40 ц/га.

МАС 87 ИР. Линолевый, среднеранний гибрид. Урожайный как в оптимальных, так и в сложных условиях выращивания. Растение средней высоты, хорошо облиствено, в период цветения корзины листья полностью скрывают землю. Гибрид имеет сильную корневую систему. Период роста подсолнечника 103-108 дней. Корзина покосившаяся, сильно выпуклая. Масса 1000 семян 41-45 г, черного цвета.

Среднеспелый. 8Х477КЛ. Основные преимущества: среднеспелый гибрид с высоким потенциалом урожайности; содержание в семенах масла – до 52%; высокое содержание олеиновой

кислоты в масле; устойчив к гербициду ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® производственной системы CLEARFIELD; очень хорошая завязываемость семян.

Полевой опыт в 2017-2019 гг. был заложен в севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием легкого гидролизующего азота 112-133 мг/кг, подвижного фосфора 138-153 мг/кг и обменного калия 317-328 мг/кг,

pH 6,0. Увлажнение естественное.

Агротехника общепринятая для зоны. Посев проводили пропашной сеялкой СУПН-8 пунктирным способом с нормой высева 65 тыс. всхожих семян на 1 га. Уборку проводили поделочно в фазе полной спелости.

В трехфакторном опыте на фоне минерального питания (Фактор А) проводили обработки посевов (Фактор В), изучали гибриды подсолнечника (Фактор С). Минеральное питание включало внесение $N_{27}P_{26}K_{26}$. Удобрения вносили под предпосевную культивацию (Диаммофос (10:26:26) 100 кг/га и Нитрабор 60 кг/га. Варианты обработки посевов по вегетации: без обработок, обработка Агроминерал 2,0, 2,5 и 3,0 л/га.

Учеты урожая проводились методом уборочных площадок площадью 10 м² в четырехкратной повторности с полным разбором структуры урожая. Определялось количество растений, масса корзинок, масса семян, влажность семян. Урожай приводился к влажности 7 %.

Результаты исследований. Средняя температура воздуха в мае 2017 года в среднем за 3 декады составила 14,2°C, что немного выше среднеемноголетних показателей (14,0°C). Сумма осадков в мае составила 70,4 мм, что значительно превосходит среднеемноголетние данные – 33,0 мм. В первую декаду выпало 1,9 мм, во вторую – 17,2 мм и в третью декаду – 51,3 мм осадков. В период посева подсолнечника сложились благоприятные условия, что подтвердили быстрые и дружные всходы. Температура в июне составила 16,5°C, что на 2,2°C ниже среднеемноголетних значений. Сумма осадков в июне составила 129,8 мм, что в 3,3 раза выше среднеемноголетних. В первую декаду выпало 45,8 мм, во вторую – 45,9 и третью декаду – 38,1 мм. В это время у подсолнечника происходит активный прирост надземной массы, формируется мощная корневая система, которая участвует в формировании урожая. Средняя температура в июле составила 20,9°C при среднеемноголетнем значении – 20,7°C. Осадков выпало немного – 22,4 мм. Максимальное количество осадков пришлось на первую декаду месяца и составило 17,8 мм. Со второй декады месяца установилась жаркая сухая погода, которая существенно повлияла на развитие растений подсолнечника. Температура воздуха в августе была несколько выше среднеемноголетней и составила 21,4°C. При этом практически не было осадков (1,3 мм), что почти в 3,5 раза меньше среднеемноголетних значений. Недостаток влаги в данный, критический для подсолнечника, период приводит к снижению его урожайности.

В 2018 году посев гибридов подсолнечника был произведен в конце второй декады мая, когда температура воздуха составляла 18,9°C, что на 4,8°C больше среднеемноголетних значений. Осадков было мало: лишь в третьей декаде выпало 13,5 мм, что позволило получить на 9 день дружные всходы. В первой и во второй декаде июня среднесуточная температура составляла, соответственно, 13,9 и 17,6°C, в связи с чем развитие растений было замедленно. Лишь в третьей декаде июня температура была выше среднеемноголетних значений на 4,1°C и составляла 23,9°C. За первые две декады выпало 7,5 мм, что на много ниже нормы, в третьей декаде месяца при повышении температуры выпало 11,2 мм осадков, что немного скомпенсировало нехватку влаги. Июль оказался очень теплым, средняя температура месяца составила 23,8°C, что на 3,1°C теплее, чем в среднем за годы наблюдений. Количество осадков, выпавших за первую декаду, составило 10,6 мм, вторая и третья декады были переувлажненными – 31,3 и 30,8 мм, соответственно. В августе среднесуточная температура была на 1,3°C выше среднеемноголетних значений, влаги с осадками поступило в 3,6 раза меньше. В осенний период 2018 года осадков выпало мало (снег лег на сухую землю). Начиная с января 2019 года выпало большое количество осадков по сравнению с предыдущими годами (особенно заснеженным был март – выпало 74,5 мм осадков, что в 3,1 раза больше среднеемноголетних значений).

В апреле 2019 года температура воздуха была выше на 3,7°C, что способствовало быстрому таянию снега. Вся талая вода ушла в почву, что позволило приступить к весеннее-полевым работам в конце 3 декады апреля. Посев в 2019 году производился 9 мая. В начиная с конца первой декады мая выпало достаточное количество осадков для появления дружных всходов. В сравнении с предыдущими годами, весь июнь был засушливым, но это не помешало развитию растений. Благодаря мощной корневой системе растение поглощало воду из глубоких слоев почвы. В первой и во второй декаде июля выпало 12,3 и 18,7 мм осадков, в третьей – 1,7 мм. Температура в первой декаде составляла 19,8°C, во второй – 20,9°C и в третьей – 20,3°C. В первой декаде августа выпало наибольшее количество влаги (20,5 мм), во вторую и третью декаду, соответственно, 5,6 и 2,7 мм, что способствовало быстрому созреванию. Температура была немного ниже среднесезонных данных.

В целом погодные условия 2017-2019 гг. можно охарактеризовать как весьма благоприятные для выращивания подсолнечника. Эта культура смогла реализовать свой потенциал благодаря использованию влаги из глубоких слоев почвы, что выражалось в хорошей урожайности.

В среднем за три года исследований наибольший показатель фотосинтетического потенциала (ФП) у гибридов отмечается на контроле без внесения удобрений и без обработок по вегетации – 8Н358КЛДМ (3,066 млн м²/га дней), при внесении удобрений – ЛГ 5555 КЛП (4,008 млн м²/га дней). Применение микроудобрительной смеси Агроминерал повышает показатель фотосинтетического потенциала – максимальный показатель у среднеспелого гибрида 8Х477КЛ при обработке в дозах от 2,0 до 3,0 л/га (табл. 1).

Среди раннеспелых гибридов на фоне без внесения удобрений максимальный показатель ФП составляет 3,868 млн м²/га дней на посевах гибрида МАС 80 ИР; на фоне с внесением удобрений он выше – 4,451 млн м²/га дней. На посевах среднераннего гибрида 8Н358КЛДМ без внесения удобрений показатель ФП составляет 3,915 млн м²/га дней, при внесении удобрений – 4,580 млн м²/га дней. При обработке посевов препаратом Агроминерал в дозе 3,0 л/га достигается максимальный показатель фотосинтетического потенциала (3,698...4,781 млн м²/га дней).

Известно, что урожайность зависит не только от размера листового аппарата, но и от продуктивной работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ).

В среднем за три года исследований ЧПФ находилась на уровне 2,733...5,194 г/м² сутки. Максимальное значение этого показателя отмечается на посевах среднераннего гибрида МАС 87 ИР (5,194 г/м² сутки).

Рассматривая гибриды подсолнечника по срокам созревания, установили, что среди раннеспелых гибридов на фоне без внесения удобрений и обработки посевов ЧПФ МАС 87 ИР составляет 4,663 г/м² сутки, при внесении удобрений и обработке посевов препаратом Агроминерал в дозе 2,5 л/га – 4,380 г/м² сутки, но на посевах гибрида 8Х288КЛДМ. Среднеранние гибриды без применения микроудобрительной смеси Агроминерал показали наибольшее значение ЧПФ. Так, на фоне без внесения удобрений этот показатель составил 5,194 г/м² сутки (гибрид МАС 87 ИР), на фоне с внесением удобрений – 3,929 г/м² сутки (гибрид 8Н358КЛДМ).

Таблица 1

Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от применения препарата Агроминерал, среднее за 2017-2019 гг.

Обработка по вегетации	Гибриды	Фотосинтетический потенциал, млн м ² /га дней		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/ м ² сутки	
		без внесения удобрений	с внесением удобрений	без внесения удобрений	с внесением удобрений
Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	3,053	3,885	3,727	2,753
	ЛГ 5555 КЛП	3,022	4,008	4,607	2,733
	МАС 87 ИР	2,838	3,673	5,194	3,423
	МАС 80 ИР	2,741	3,680	4,663	3,612
	8Х477КЛ	3,422	3,784	3,941	3,655
	8Н358КЛДМ	3,066	3,339	4,586	3,929

	8Н270КЛДМ	2,871	3,440	3,416	3,363
	8Х288КЛДМ	2,900	3,179	4,576	4,207
2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,228	3,999	3,509	2,564
	ЛГ 5555 КЛП	3,509	4,236	4,106	2,636
	МАС 87 ИР	3,259	3,106	4,391	3,727
	МАС 80 ИР	3,022	3,816	4,531	3,349
	8Х477КЛ	3,524	4,391	3,660	3,437
	8Н358КЛДМ	3,168	3,679	3,828	3,760
	8Н270КЛДМ	3,016	3,108	3,658	3,722
	8Х288КЛДМ	3,236	3,344	3,625	3,888
2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,647	3,777	3,470	3,390
	ЛГ 5555 КЛП	3,662	4,058	3,617	2,706
	МАС 87 ИР	3,627	3,371	3,736	3,205
	МАС 80 ИР	3,543	3,653	3,770	3,412
	8Х477КЛ	4,081	4,440	3,281	3,407
	8Н358КЛДМ	3,677	3,940	3,943	3,069
	8Н270КЛДМ	3,233	3,555	3,204	3,671
	8Х288КЛДМ	3,281	3,550	4,051	4,380
3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	3,789	4,173	2,873	2,832
	ЛГ 5555 КЛП	3,775	4,502	3,734	2,766
	МАС 87 ИР	3,567	3,698	3,697	3,003
	МАС 80 ИР	3,868	4,151	3,358	2,996
	8Х477КЛ	4,298	4,781	3,091	3,302
	8Н358КЛДМ	3,915	4,580	3,817	3,058
	8Н270КЛДМ	3,289	3,767	3,196	3,285
	8Х288КЛДМ	3,505	4,145	3,631	3,690

В среднем за 3 года исследований урожайность гибридов подсолнечника на фоне без внесенных удобрений составляла 22,5...28,7 ц/га. Сравнения дозы применяемых препаратов, видно, что на вариантах без применения микроудобрительной смеси максимальная величина урожая достигает 24,7 ц/га. При применении препарата Агроминерал в дозе 2 л/га урожайность увеличивается до 27,2 ц/га на посевах гибрида ЛГ 5555 КЛП. На фоне обработки посевов по вегетации препаратом Агроминерал в дозе 2,5 л/га урожайность гибридов немного выше и достигает максимума 28,3 ц/га на гибриде 8Н270КЛДМ. Прибавка урожая в сравнении с контрольным вариантом составляет 4,5 ц/га на гибриде ЛГ 5555 КЛП; при внесении препарата в дозе 2,0 л/га прибавка составляет 2,0 ц/га на двух гибридах (8Х477КЛ и 8Н270КЛДМ). При внесении препарата в дозе 3,0 л/га прибавка урожайности составляет 4,9 ц/га на гибриде ЛГ 5555 КЛП. Сравнения применение препарата Агроминерал норм 2,0 и 3,0 л/га выявлено, что максимальная прибавка составляет 2,9 ц/га на гибриде 8Х288КЛДМ. При сравнении вариантов применения препарата норм 2,5 и 3 л/га, видно, что прибавка незначительная, а на некоторых гибридах ее вовсе нет, что указывает на нецелесообразность увеличения дозы препарата Агроминерал до 3 л/га в изучаемых посевах (табл. 2).

Оценивая продуктивность вариантов при внесении удобрений без применения препарата Агроминерал видно, что урожайность существенно выше. Максимальную урожайность (29,8 ц/га) обеспечивают посеги гибрида 8Н270КЛДМ. При применении препарата Агроминерал в дозе 2,0 л/га максимальная урожайность (31,6 ц/га) на посевах гибрида 8Х477КЛ. При обработке посевов по вегетации препаратом Агроминерал в дозе 2,5 л/га урожайность повышается, достигая максимума (32,1 ц/га) на посевах гибрида МАС 80 ИР. Использование микроудобрительной смеси в дозе 3,0 л/г позволило повысить урожайность максимально (до 33,3 ц/га) на посевах гибрида ЛГ 5555 КЛП. Почти такую же урожайность (32,9, 33,2 ц/га) обеспечивают посеги гибридов 8Н270КЛДМ, 8Н358КЛДМ и 8Х477КЛ (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность и масличность гибридов подсолнечника в зависимости от применения препарата Агроминерал, 2017-2019 гг., ц/га

Обработка по вегетации	Гибриды	Урожайность, (7% влажности)		Масличность, %	
		без внесения удобрений	с внесением удобрений	без внесения удобрений	с внесением удобрений
Без обработок	ЛГ 5543 КЛ	22,5	27,2	47,6	49,1

	ЛГ 5555 КЛП	23,5	28,2	47,2	48,0
	МАС 87 ИР	23,9	27,9	49,7	50,4
	МАС 80 ИР	24,7	27,7	47,5	47,9
	8Х477КЛ	23,8	29,4	50,9	52,3
	8Н358КЛДМ	24,0	29,5	52,4	52,7
	8Н270КЛДМ	24,6	29,8	50,5	50,7
	8Х288КЛДМ	24,7	28,4	51,5	51,4
2,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	24,6	29,9	48,7	48,0
	ЛГ 5555 КЛП	27,2	30,1	48,0	48,5
	МАС 87 ИР	26,3	30,3	47,8	50,5
	МАС 80 ИР	26,6	30,3	49,3	49,7
	8Х477КЛ	25,4	31,6	50,2	50,9
	8Н358КЛДМ	26,3	30,0	50,6	50,5
	8Н270КЛДМ	26,3	30,6	50,2	50,4
2,5 л/га	ЛГ 5543 КЛ	26,0	31,5	49,0	49,1
	ЛГ 5555 КЛП	28,0	30,5	49,2	49,1
	МАС 87 ИР	28,0	31,4	48,7	51,3
	МАС 80 ИР	27,4	32,1	49,5	49,2
	8Х477КЛ	27,4	31,5	50,9	53,1
	8Н358КЛДМ	28,0	30,9	52,0	52,4
	8Н270КЛДМ	28,3	31,0	52,4	51,9
3,0 л/га	ЛГ 5543 КЛ	26,0	32,3	49,7	49,5
	ЛГ 5555 КЛП	28,4	33,3	49,6	50,5
	МАС 87 ИР	27,9	31,9	50,0	50,4
	МАС 80 ИР	27,5	32,8	49,9	50,5
	8Х477КЛ	27,3	33,2	52,0	53,1
	8Н358КЛДМ	28,7	33,2	52,4	52,5
	8Н270КЛДМ	28,3	32,9	51,9	52,9
	8Х288КЛДМ	28,4	31,5	53,0	53,9

2017 г. НСР об. = 1,16; НСР А = 0,27; НСР В = 0,31; НСР С = 0,55; НСР АВ = 0,39; НСР АС = 0,78; НСР ВС = 0,81.

2018 г. НСР об. = 1,18; НСР А = 0,31; НСР В = 0,43; НСР С = 0,57; НСР АВ = 0,42; НСР АС = 0,73; НСР ВС = 0,73.

2019 г. НСР об. = 1,23; НСР А = 0,37; НСР В = 0,40; НСР С = 0,51; НСР АВ = 0,44; НСР АС = 0,70; НСР ВС = 0,74.

Установлено, что на вариантах без применения удобрений обработка посевов препаратом Агроминерал с нормой 3,0 л/га не повышает урожайность некоторых гибридов по сравнению с обработкой посевов препаратом Агроминерал с нормой 2,0 л/га. Так, урожайность гибридов ЛГ 5543 КЛ, МАС 87 ИР, МАС 80 ИР при обработке препаратом Агроминерал в дозе 3,0 л/га находится на таком же уровне, что и при обработке в дозе 2,0 л/га, не превышая статистический уровень $НСР_{05} = 1,16...1,23$. Остальные гибриды обеспечивают достоверную прибавку урожая. При выборе технологий с применением микроэлементов важное значение имеют данные по выходу масла с урожаем семян подсолнечника. Проведенные анализы показывают, что применение удобрений и микроудобрительной смеси Агроминерал на подсолнечнике способствует получению дополнительного сбора масла с каждого удобренного гектара. Установлено, что все изучаемые гибриды отличаются высоким уровнем содержания масла в семенах. Масличность гибридов, прежде всего, это особенность гибридов. Не выявлено повышения масличности при применении удобрений. Однако обработка посевов микроудобрительной смесью Агроминерал на отдельных гибридах способствует повышению содержания масла. Такая тенденция отмечается при обработке препаратом в дозе 3,0 л/га на посевах гибридов ЛГ 5543 (на 0,4%), ЛГ 5555 КЛП (на 2,5%), МАС 80 ИР (на 2,6%), 8Х477КЛ (на 0,8%), 8Х288КЛДМ (на 2,5%) по сравнению с контролем (без обработки посевов).

На фоне без внесения удобрений с применением препарата Агроминерал сбор масла составил 13,23 ц/га, значение этого показателя на удобренном фоне 15,60 ц/га. Лучшими по сбору масла без внесения удобрений и при применении микроудобрительной смеси Агроминерал в норме 3,0 л/га являются гибриды 8Н358КЛДМ и 8Х288КЛДМ (сбор масла составляет, соответственно, 15,05

и 15,06 ц/га). На фоне внесения удобрений на посевах гибридов 8Н270КЛДМ, 8Н358КЛДМ, 8Х477КЛ обеспечивается сбор масла 17,40, 17,45 и 17,61 ц/га, соответственно.

Заключение. Несмотря на различные погодные условия вегетации 2017-2019 гг. гибриды подсолнечника, возделываемые по системе CLEARFIELD, за счет использования влаги из глубоких горизонтов почвы обеспечивают урожай посевов без применения удобрений – 22,5...28,7 ц/га, при внесении удобрений 100 кг Д diamмофоса + 60 кг Нитрабора – 27,2...33,2 ц/га. Применение микроудобрительной смеси Агроминерал повышает урожайность. Максимальная урожайность достигается при обработке посевов препаратом с нормой 3,0 л/га. На посевах гибридов ЛГ 5543 КЛ, МАС 87 ИР, МАС 80 ИР обработка не повышает урожайность по сравнению с обработкой препаратом с нормой 2,0 л/га. Изучаемые гибриды отличаются высоким содержанием жира. Масличность гибридов не зависит от применяемых удобрений. Тенденция к повышению проявляется лишь на посевах отдельных гибридов при обработке препаратом Агроминерал в дозе 3,0 л/га.

Библиографический список

1. Васин, В. Г. Влияние удобрений на формирование агрофитоценозов гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В. Г. Васин, Д. В. Потапов, Л. В. Киселева [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : сб. научных трудов Международной научно-практической конференции. – Казань, 2019. – С. 42-46.
2. Виноградов, Д. В. Агробιοлогические особенности выращивания гибридов подсолнечника в условиях Нечерноземной зоны / Д. В. Виноградов, М. П. Макарова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 11-15.
3. Голощапова, Н. Н. Создание линий-восстановителей фертильности пыльцы подсолнечника, устойчивых к наиболее распространенным расам ложной мучнистой росы в Краснодарском крае / Н. Н. Голощапова, С. В. Гончаров, В. Д. Савченко, М. В. Ивевбор // Масличные культуры. – 2019. – № 3 (179). – С. 3-10.
4. Горянин, О. И. Качество маслосемян подсолнечника в Среднем Заволжье / О. И. Горянин, Б. Ж. Джангабаев, Е. В. Щербинина, И. Ф. Медведев // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 11. – С. 4-7.
5. Костенкова, Е. В. Особенности возделывания подсолнечника в условиях центральной степи Республики Крым / Е. В. Костенкова, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – № 2 (18). – С. 60-69.
6. Смирнов, В. П. Изучение влияния регуляторов роста и дигидрофосфата калия на урожайность и качество подсолнечника / В. П. Смирнов, В. И. Костин, И. Л. Федорова, Ф. А. Мударисов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 76-81.
7. Суворова, Ю. Н. Селекция подсолнечника на качество масла в Западной Сибири / Ю. Н. Суворова, А. Н. Пузиков // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (36). – С. 67-75.

References

1. Vasin, V. G., Potapov, D. V., Kiseleva, L. V., Saniev, R. N., & Zhizhin, M. A. (2019). Vliianie udobrenii na formirovanie agrofitocenzov gibridov podsolnechnika v usloviakh lesostepi Srednego Povolzhia [The influence of fertilizers on the formation of agrophytocenoses of podsolnik hybrids in the conditions of forest-steppe of the Middle Volga region]. *Agriculture and food security: technologies, innovations, markets, personnel '19: sb. Nauchnikh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – collection of scientific papers of the International scientific and practical conference.* (pp. 42-46). Kazan [in Russian].
2. Vinogradov, D. V., & Makarova, M. P. (2019). Agrobiologicheskie osobennosti virashchivaniia gibridov podsolnechnika v usloviakh Nechernozemnoi zony [Agrobiological features of growing sunflower hybrids in the non-chernozem zone]. *Izvestia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii – Bulletin Samara State Agricultural Academy*, 1, 11-15 [in Russian].
3. Goloshchapova, N. N., Goncharov, S. V., Savchenko, V. D., & Ivebor, M. V. (2019). Sozdanie linii-vosstanovitelei fertiinosti pilici podsolnechnika, ustoichivikh k naibolee rasprostranennim rasam lozhnoi muchnistoi rosi v Krasnodarskom krae [Creation of lines that restore fertility of pollen of podsol-nechnika, resistant to the most common races of false powdery mildew in the Krasnodar territory]. *Maslichnie kulturi. Nauchno-tekhnicheskii Buleten Vserossiiskogo Nauchno-Issledovateliskogo Instituta maslichnikh kultiv – Oil seeds. Scientific and technical Bulletin of the all-Russian Research Institute of oil seeds*, 3 (179), 3-10 [in Russian].
4. Goryanin, O. I., Dzhangabaev, B. Zh., Shcherbinina, E. V., & Medvedev, I. F. (2019). Kachestvo maslo-semian podsolnechnika v Srednem Zavolzhie [Quality of sunflower oil seeds in the Middle Zavolzhye]. *Agrarnyi Nauchnyi Zhurnal – Agrarian Scientific Journal*, 11, 4-7 [in Russian].

5. Kostenkova, E. V., Bushnev, A. S., & Vasilko, V. P. (2019). Osobennosti vozdelivaniia podsolnechnika v usloviakh centralnoi stepi Respubliki Krim [Features of sunflower cultivation in the conditions of the Central steppe of the Republic of Crimea]. *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki – Tauride Bulletin of agricultural science*, 2 (18), 60-69 [in Russian].

6. Smirnov, V. P., Kostin V. I., Fedorova I. L., & Mudarisov F. A. (2019). Izuchenie vliianiia regulatorov rosta i digidrofosfata kaliia na urozhajnost i kachestvo podsolnechnika [Study of the influence of growth regulators and potassium dihydrophosphate on the yield and quality of sunflower]. *Vestnik Michurinskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. – The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 3, 76-81 [in Russian].

7. Suvorova, Yu. N., & Puzikov, A. N. (2019). Selekciiia podsolnechnika na kachestvo masla v Zapadnoi Sibiri [Sunflower Selection for oil quality in Western Siberia]. *Vestnik Omskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta – Bulletin of Omsk State Agrarian University*, 4 (36), 67-75 [in Russian].