

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ NPK

Р.М. Алиев-Лещенко, О.А. Шаповал, ВНИИА

Представлены результаты влияния баковых смесей регуляторов роста растений на продуктивность подсолнечника в условиях Краснодарского края на различных фонах минерального питания. Показано, что применение баковой смеси препаратов Бигус и Мелафен способствует повышению урожайности и улучшению качества семян.

Ключевые слова: подсолнечник, регуляторы роста растений, баковая смесь, урожайность, качество семян.

На урожайность и качество семян подсолнечника влияют разнообразные абиотические и биотические факторы. Негативные факторы (в первую очередь погодные условия, распространение вредителей и болезней, засоренность) приводят к снижению урожайности, ухудшению полевой всхожести семян, их масличности, повышению кислотного числа масла. Это дает основание для разработки новых элементов технологий возделывания культуры, которые позволят нивелировать отрицательное воздействие факторов, и создать условия для реализации потенциальных возможностей современных сортов и гибридов.

Дальнейшее совершенствование зональных энергосберегающих систем земледелия диктует необходимость внедрения инновационных средств химизации, к которым относятся регуляторы роста растений и их баковые смеси. Поэтому проводят испытания по сравнительной оценке не только отдельных препаратов, но и их баковых смесей с целью разработки наиболее эффективной технологии применения регуляторов роста на сельскохозяйственных культурах.

Цель исследований - установить влияние на ростовые и формообразовательные процессы растений, величину урожайности и качество продукции регуляторов роста растений и их баковых смесей.

В 2000-2005 гг. проводили исследования комплексной системы применения регуляторов роста – обработку семян смесью гумата К (из сапропеля) и крезацином и растений гуматом К (из сапропеля) в дозе 200 мл/га, совместно с гербицидом, смесью гумата К (из сапропеля) в дозе 100 мл/га и силка в дозе 10 мл/га совместно с фунгицидом и смесью гумата К в дозе 50 мл/га и Краснодар 1 в дозе 2 г/га совместно с инсектицидом на озимой пшенице. Это позволило получить высокие прибавки урожая не только в условиях устойчивого земледелия (Краснодарский край – 2,5-4,3 ц/га), но и в более суровых климатических условиях (Армавирский коридор – ОАО «Ново-Алексеевское» – 6,6-8,7 ц/га), а также в условиях рискованного земледелия (Волгоградская обл. – 2,4-9,4 ц/га) [9].

В исследованиях, которые проводили в Ростовской области в 2010-2011 гг. наивысшая продуктивность была при использовании баковой смеси, состоящей из комплексных микроудобрений, салициловой кислоты и силка для протравливания семян. Урожайность семян подсолнечника возросла на 0,12-0,5 ц/га, или на 5,1 и 19,2 % и составила 2,79 т/га при 2,34 т/га на контроле [2].

В Тамбовской области в 2009-2011 гг. обрабатывали вегетирующие растения подсолнечника баковой смесью препаратов вермикулен, иммуноцифит и водной дисперсии биогумуса. Использование баковой смеси показало высокую биологическую эффективность, была получена дополнительная урожайность семян подсолнечника 0,14-0,22 т/га, увеличилась масличность на 2,36-4,75% и выхода масла – на 0,10-0,17 т/га по сравнению с контролем [8].

В 2009 – 2011 гг. в условиях полевого опыта в Краснодарском крае проводили исследования по изучению действия препаратов Бигус и Мелафен, при раздельном их применении и в смеси (баковая смесь), на урожай и качество семян подсолнечника на фоне различных доз NPK.

Вегетационные периоды 2009 и 2011 гг. были вполне благоприятными для роста и развития подсолнечника, а 2010 г. оказался достаточно засушливым и жарким по сравнению со средними многолетними показателями, что явилось стрессовым фактором для растений подсолнечника.

Опыты проводили на чернозёме выщелоченном слабогумусном сверхмощном легкоголистом на лессовидных тяжёлых суглинках. Содержание гумуса в пахотном слое 2,81%, с глубиной оно постепенно снижается. Различия в валовых запасах гумуса обусловлены разной степенью гумусированности, гранулометрическим составом, эродированностью почвы. Ёмкость катионного обмена в гумусовом горизонте – 44,33 мг-экв/100 г почвы.

Схема опыта включала: контроль – посев необработанными семенами, Мелафен – посев семенами, обработанными в растворе препарата (концентрация раствора $1 \cdot 10^{-8}$, расход рабочего раствора – 10 л/т), Бигус – посев семенами, обработанными в растворе препарата (расход препарата – 250 мл/т, рабочего раствора – 10 л/т) и растений в фазе 2-4 листьев (расход препарата – 500 мл/га, рабочего раствора – 300 л/га), Бигус + Мелафен – посев семенами, обработанными смесью препаратов (Мелафен – раствор $1 \cdot 10^{-8}$, Бигус – 250 мл/т, расход рабочего раствора 10 л/т), обработка растений препаратом Бигус в фазе 2-4 листьев (расход препарата – 500 мл/га, рабочего раствора – 300 л/га).

Использовали два фона минерального питания: $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$. В качестве минерального удобрения применяли нитроаммофоску марки 16-16-16. Поле, отведённое под посев подсолнечника (в 2010 г. – площадь 44,8 га, в 2011 г. – 32,8 га), разделили на две равные части. На одну часть поля вносили удобрения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$, на вторую – $N_{60}P_{60}K_{60}$. На каждом фоне минерального питания площадь засеивали необработанными семенами (контроль) и семенами, обработанными препаратами Мелафен и Бигус – раздельно и в смеси (баковой смесью).

Урожай убирали в фазе полной спелости, урожайность определяли по фактически убранному валу семян с учётной площади. Перед уборкой проводили отбор растительных образцов (30 растений с каждого варианта) для структурного анализа урожая (определения диаметра и массы корзинки, числа семян с корзинки и их массы, выхода семян). В средних пробах семян, отобранных при уборке, определяли натуру и массу 1000 семян, лузжистость, масличность, выход масла с 1 га.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [3].

Объект исследований – сорт подсолнечника СПК (сорт Кондитерский). Это крупноплодный, среднеспелый сорт подсолнечника для кондитерской промышленности. Сорт обычного происхождения, не устойчивый к болезням и паразитам. Содержание белка на 2–3% выше, чем у более высокомасличных сортов, увеличенное количество токоферолов (витамин Е) в семенах. По урожайности не уступает лучшим сортам и гибридам подсолнечника. Калиброванные и очищенные семена этого сорта пользуются повышенным спросом на рынке.

Препарат Мелафен – один из компонентов баковой смеси, обладает высокой биологической активностью, как установлено многими исследованиями, при применении его отдельно [4, 5, 6] и совместно с другими препаратами. Применение Мелафена по всходам (концентрация $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-9}$ %) способствовало повышению устойчивости растений к грибным заболеваниям, урожайности на 10–12%. При обработке семян озимой пшеницы и озимого ячменя (концентрация $1 \cdot 10^{-8}$ %) прибавка урожая составила 12,8 и 11,4% соответственно [1, 7]. Второй компонент смеси – Бигус стимулирует прорастание семян, ускоряет созревание на 5–10 дней, повышает устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды и заболеваниям, способствует значительному повышению урожайности сельскохозяйственных культур [9].

Полученные результаты (табл. 1) показали, что на величину урожайности подсолнечника в значительной степени оказали влияние режим минерального питания и способ применения препаратов Мелафен и Бигус (раздельно и совместно). Так, урожайность подсолнечника при усилении режима минерального питания возросла на контроле на 11,1% (при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 18,9 ц/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 21,0 ц/га), в опытных вариантах – на 15,9–19,3% в зависимости от вида применяемого препарата (Бигус на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 21,7 ц/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 25,2 ц/га; Мелафен на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 21,4 ц/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 24,8 ц/га).

При применении баковой смеси препаратов Бигус и Мелафен урожайность повысилась на 18,0% на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ (22,3 ц/га, на контроле – 18,9 ц/га) и на 26,7 % на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ (26,6 ц/га, на контроле – 21,0 ц/га).

1. Влияние доз NPK и обработки семян регуляторами роста Бигус и Мелафен (раздельно и в смеси) на урожайность подсолнечника

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Контроль	$N_{30}P_{30}K_{30}$	18,9	–
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	21,0	2,1
Бигус	$N_{30}P_{30}K_{30}$	21,7	2,8
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	25,2	4,2
Мелафен	$N_{30}P_{30}K_{30}$	21,4	2,5
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	24,8	3,8
Бигус + Мелафен	$N_{30}P_{30}K_{30}$	22,3	3,4
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	26,6	5,6
НСР ₀₅ для частных различий		1,3	–

Таким образом, из всех опытных вариантов, максимальная урожайность подсолнечника получена в варианте с применением препаратов Мелафен и Бигус в смеси (26,6 ц/га, в других опытных вариантах – 21,4–25,2 ц/га).

Такое повышение урожайности обусловлено усилением репродуктивных процессов. Наиболее крупные корзинки формировались в варианте с применением баковой смеси препаратов на обоих фонах минерального питания (табл. 2).

2. Влияние обработки семян регуляторами роста и доз NPK на формирование элементов структуры урожая подсолнечника

Вариант опыта	Диаметр корзинки, см	Масса корзинки, г	Число семян в 1 корзинке	Масса семян, г	Выход семян, %
Контроль	$N_{30}P_{30}K_{30}$	17,4	124,09	922,5	77,94
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	19,1	140,88	1008,5	87,25
Бигус	$N_{30}P_{30}K_{30}$	19,5	141,34	1038,0	90,73
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	21,8	161,15	1164,0	105,52
Мелафен	$N_{30}P_{30}K_{30}$	18,9	139,73	1027,0	88,65
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	21,1	157,52	1148,0	102,37
Бигус + Мелафен	$N_{30}P_{30}K_{30}$	22,8	175,12	1218,4	116,98
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	24,2	194,06	1310,6	132,15
НСР ₀₅ для частных различий		0,89	9,24	58,4	6,04

Следует отметить, что диаметр корзинки на контроле при внесении более высоких доз $N_{60}P_{60}K_{60}$ по отношению к $N_{30}P_{30}K_{30}$, возрос на 9,8%, масса корзинки – на 13,5 %. При применении в технологии возделывания подсолнечника испытываемых препаратов (на семенах – баковой смеси, на растениях – Бигуса) на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ диаметр корзинки увеличился на 31,0%, масса на 41,1 %, на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 26,7 и 37,7 % соответственно.

Вместе с тем, в опытных вариантах существенно возросли число семян с корзинки (на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 1027,0 – 1218,4 шт., на контроле – 922,5 шт., $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 1148 – 1310,5 и 1008,5 шт. соответственно) и их масса (88,65 – 116,98 и 77,94 г; 102,37 – 132,15 и 87,25 г соответственно). Следует обратить внимание на изменение ещё одного показателя, свидетельствующего в пользу применения регуляторов роста и минеральных удобрений. Выход семян в опытных вариантах составил 64,8–66,8 ($N_{30}P_{30}K_{30}$) и 66,4–68,1 % ($N_{60}P_{60}K_{60}$), в контрольных вариантах, соответственно, 64,2 и 64,3%. Последнее связано, очевидно, с механизмом действия испытываемых препаратов. Они усиливают биохимические процессы и повышают ёмкость наполнения семян, что положительно сказалось на качестве семян подсолнечника.

При этом, следует отметить, что наиболее высокие значения рассматриваемых в таблице 2 показателей отмечены в варианте с применением смеси препаратов Бигус и Мелафен.

Как видно из данных таблицы 3, усиление ассимиляционных процессов и повышение ёмкости наполнения семян при применении регуляторов роста и внесении более высоких доз NPK привело к увеличению натуре в контроле и в опытных вариантах и массы 1000 семян. Причём более крупные и выполненные семена формировались при применении препаратов Бигус и Мелафен в смеси, особенно на высоком агрофоне, что привело к снижению лужистости и повышению масличности.

3. Влияние испытываемых регуляторов роста и доз NPK на качество семян подсолнечника

Вариант опыта	Натура, г/л	Масса 1000 семян, г	Лужжи- стость	Маслич- ность	Сбор мас- ла, ц/га	
			%			
Контроль	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	384,3	84,5	24,9	46,1	8,71
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	389,4	88,7	24,0	46,4	9,74
Бигус	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	412,7	89,5	23,4	46,7	10,13
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	420,5	96,4	20,9	47,3	11,92
Мелафен	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	407,6	87,4	23,9	46,9	10,04
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	413,6	93,6	22,1	47,6	11,80
Бигус +	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	415,6	96,4	21,5	46,8	10,44
Мелафен	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	423,6	97,8	21,1	47,7	12,69
НСР ₀₅ для частных различий		10,6	2,52	—	—	2,29

При этом, обработка семян подсолнечника перед посевом баковой смесью (Бигус и Мелафен) и растений в фазе 2–4 листьев Бигусом увеличивала урожайность и масличность семян, повышала сбор масла с 1 га на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 19,9%, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 30,3%.

Таким образом, из серии испытываемых препаратов и способов их применения наиболее эффективны обработка семян подсолнечника перед посевом баковой смесью (Мелафен – $1 \cdot 10^{-8}$ %-ный раствор и Бигус – 250 мл/т; расход рабочего раствора – 10 л/т) и последующая обработка растений в фазе 2–4 листьев препаратом Бигус (расход препарата – 500 мл/га, рабочего раствора – 300 л/га). Прибавка урожая составила 18,0% на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ и 26,7% при внесении в почву $N_{60}P_{60}K_{60}$, сбор масла с 1 га возрос на 19,9 и 30,3% соответственно.

Литература

1. Барчукова А.Я., Чернышева Н.В. Эффективность применения препарата Мелафен на озимых зерновых культурах //Мат. Всероссийского семинара-совещания «Состояние и перспективы применения регуляторов роста растений нового поколения мелафен в сельском хозяйстве и биотехнологии. - Казань, 2006. –С.44-50

2. Громаков И.Д. Экологическое обоснование технологии возделывания подсолнечника на южных черноземах Ростовской области (с применением средств химизации) // Автореф. дис. канд. наук, 2011.
3. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 93 с.
4. Костин В.И., Ткачук О.А. Влияние Мелафена на урожайность и качество яровой пшеницы при различных способах обработки почвы // Мат. всероссийск. семинара-совещания «Состояние исследований и перспективы применения регуляторов роста нового поколения. Мелафен в сельском хозяйстве и биотехнологии». – Казань, 2006. – С. 44–50.
5. Лушаку Г.А., Кинтя П.К. Перспективность совместного применения Молустима и фунгицидов в защите растений от фузариоза // Тез. док. V международной конференции «Регуляторы роста и развития растений». – М., 1999. – С. 211–212.
6. Яковлев А.Ф. и др. Реакция сортов яровой пшеницы на изменение водоснабжения и применения экоста и эпибрасинолида // Тез. докладов V международной конференции «Регуляторы роста и развития растений». – М., 1999. – С. 283.
7. Чепко С.С., Долгова Л.Н., Положенцев В.П. Влияние регулятора роста Мелафен на продуктивность озимых зерновых культур // Мат. всероссийского семинара-совещания «Состояние исследований и перспективы применения регуляторов роста растений нового поколения. Мелафен в сельском хозяйстве и биотехнологии». – Казань, 2006. – С. 165–168.
8. Чухланцев А.Ю. Элементы интегрированной системы защиты растений подсолнечника от болезней в Тамбовской области // Обеспечение устойчивого производства подсолнечника в Тамбовской области на основе современных достижений науки / Тамб. НИИХ, 2011. – С. 82–93.
9. Шаповал О.А. Биохимическое обоснование использования регуляторов роста растений в технологии выращивания озимой пшеницы. – М., 2005. – 357 с.

YIELD AND QUALITY OF SUNFLOWER SEEDS DEPENDING ON THE APPLICATION OF TANK MIXTURES OF PLANT GROWTH REGULATORS AND DIFFERENT NPK RATES

O.A. Shapoval, R.M. Aliev-Leshchenko

Pryanishnikov All-Russian Research Institute of Agricultural Chemistry, Russian Academy of Agricultural Sciences,
ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia

The effect of tank mixtures of plant growth regulators on the productivity of sunflower in the Krasnodar region at different levels of mineral nutrition has been studied. It has been shown that the application of tank mixtures of preparations Bigus and Melaphen increases the crop productivity and improves the quality of seeds.

Keywords: sunflower, plant growth regulators, tank mixture, productivity, seed quality.