

УДК [631.8:633.854.78](477.7)

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О. А. ЄРЕМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів та природокористування України

В. В. КАЛИТКА, доктор сільськогосподарських наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

E-mail: ok.eremenko@mail.ru

***Анотація.** Досліджено вплив різних регуляторів росту рослин (РРР) на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику за умов недостатнього зволоження Південного Степу України. Встановлено, що передпосівна обробка насіння соняшнику сорту Лакомка РРР Вимпел та АКМ збільшує площу листової поверхні відповідно на 18-57 %; скорочує тривалість фенологічних фаз розвитку у середньому на 2 – 4 доби, підвищує стійкість рослин соняшнику до абіотичних стресів та підвищує врожайність на 12-34 %. Доведено, що частка впливу водного дефіциту року дослідження (60,1 %) значно перевищує частку впливу РРР (37,3 %).*

***Ключові слова:** регулятори росту рослин, гідротермічні умови, соняшник, ріст і розвиток рослин, урожайність*

Клімат Степової зони України останнім часом характеризується суттєвим потеплінням, зменшенням кількості опадів та нерівномірністю їх випадання [1]. Це обумовило зниження запасів продуктивної вологи в орному і метровому шарах ґрунту, виникнення тривалих гідротермічних стресів у критичні фази розвитку рослин, особливо пізніх ярих культур, до яких належить соняшник. Тому, виробництво насіння соняшнику в багатьох господарствах Степової зони вирізняється зниженням урожайності, зростанням її нестабільності та собівартості продукції.

Підвищити стійкість рослин до абіотичних стресорів і таким чином стабілізувати їх продуктивність можливо за використання в агротехнологіях регуляторів росту рослин (РРР) антистресової дії [2, 3]. РРР з антистресовими властивостями використовують переважно для передпосівної обробки насіння і

обприскування вегетуючих рослин [4]. Вони сприяють кращому використанню рослинами наявних чинників життя, стимулюють неспецифічні реакції рослинного організму на стрес, що супроводжується збільшенням вегетативної і зернової продуктивності [5, 6].

Проблема застосування регуляторів росту в технологіях вирощування олійного соняшнику досліджувалася А. А. Астаховим [2]. Водночас було використано регулятори росту з діючими речовинами різного походження та механізму впливу на рослини і встановлено, що за передпосівної обробки насіння соняшнику різними захисно-стимулюючими препаратами врожайність збільшується на 5,8 – 35,9 % насамперед за рахунок збільшення маси 1000 насінин та кількості виповнених насінин у кошику.

Вплив регуляторів росту на посівні якості насіння, ріст, розвиток і структуру врожаю великоплідних сортів соняшнику вивчений недостатньо.

Мета дослідження – встановлення впливу регуляторів росту Вимпел і АКМ на посівні якості насіння, ріст, розвиток та формування основних елементів структури врожаю великоплідним сортом соняшнику Лакомка.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в 2008 – 2010 рр. в ТОВ «Агрофірма МІР» Мелітопольського району Запорізької області і в лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи південні із середньозваженим вмістом гумусу 3,7 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 95 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 117 мг/кг і обмінного калію (за Чириковим) – 145 мг/кг ґрунту.

Умови зволоження ґрунту протягом досліджуваних років різнилися як за кількістю опадів, так і за рівномірністю їх випадання. Найменше опадів за вегетаційний період було в 2009 році (132 мм), а найбільше в 2010 році (239 мм). 2009 рік також вирізнявся нерівномірним випаданням опадів, високими температурами і значною ґрунтовою посухою від утворення кошиків

до досягання насіння ($ГТК=0,2-0,4$). Гідротермічні умови в 2008 році порівняно з 2009 були більш оптимальними як за кількістю, так і за рівномірністю випадання опадів.

Однофакторний лабораторний дослід, в якому вивчали вплив регуляторів росту Вимпел [7] і АКМ [8] на посівні якості насіння великоплідного сорту соняшнику Лакомка, проводили за схемою (табл. 1).

1. Схема лабораторного дослідження

Варіант	Препарат, норма витрати, л/т	Концентрація д.р. в робочому розчині, г/л
1 (К)	Протруйник	-
2	Протруйник+Вимпел, 0,26	Гумат натрію, 0,78
3	Протруйник+АКМ, 0,033	Іонол і диметилсульфоксид, 0,0015
4	Протруйник+АКМ, 0,330	Іонол і диметилсульфоксид, 0,015
5	Протруйник+АКМ, 3,30	Іонол і диметилсульфоксид, 0,15

В якості протруйника використовували Дерозал з нормою витрати 1,5 л/т. Вплив регуляторів росту (фактор А) і гідротермічних умов року (фактор В) на формування структури врожаю соняшнику вивчали на польовому досліді за схемою: 1 (контроль) – обробка насіння Дерозалом (1,5 л/т), 2 – обробка насіння Дерозалом (1,5 л/т) і Вимпелом (0,26 л/т), 3 – обробка насіння Дерозалом (1,5 л/т) і АКМ (0,33 л/т). Обробку насіння проводили за 1 – 2 доби до сівби методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння.

Посівні якості насіння оцінювали за енергією проростання і лабораторною схожістю, які визначали в рулонах за загальноприйнятою методикою [9].

Насіння висівали в третій декаді квітня з нормою 45 тис .шт./га, з шириною міжрядь – 70 см. Попередник – озима пшениця. Догляд за посівами, обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин, формування структури врожаю соняшнику проводили відповідно до «Методики полевих опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника» [10].

Математичну обробку отриманих результатів проводили за критерієм Стьюдента [11] та комп'ютерною програмою Agrostat.

Результати досліджень та їх обговорення. Проростання насіння є одним із найбільш критичних етапів у житті рослинного організму. Використання методів передпосівної обробки насіння активізує процеси саморегуляції і сприяє підвищенню схожості та стійкості до несприятливих зовнішніх чинників [12]. Нами встановлено, що інкрустація насіння соняшнику регуляторами росту Вимпел і АКМ стимулює проростання, що засвідчує збільшення енергії проростання на 1,8 – 5,1 в.п. відносно контролю (Рис. 1).

Слід відзначити залежність дії АКМ від концентрації діючих речовин (іонол, диметилсульфоксид). За високих концентрацій (0,15 г/л) вплив АКМ на проростання насіння недостовірний. Найбільший ефект виявляється за концентрації 0,015 г/л. Встановлені залежності характерні для більшості біологічно активних речовин, зокрема, гуматів [13].

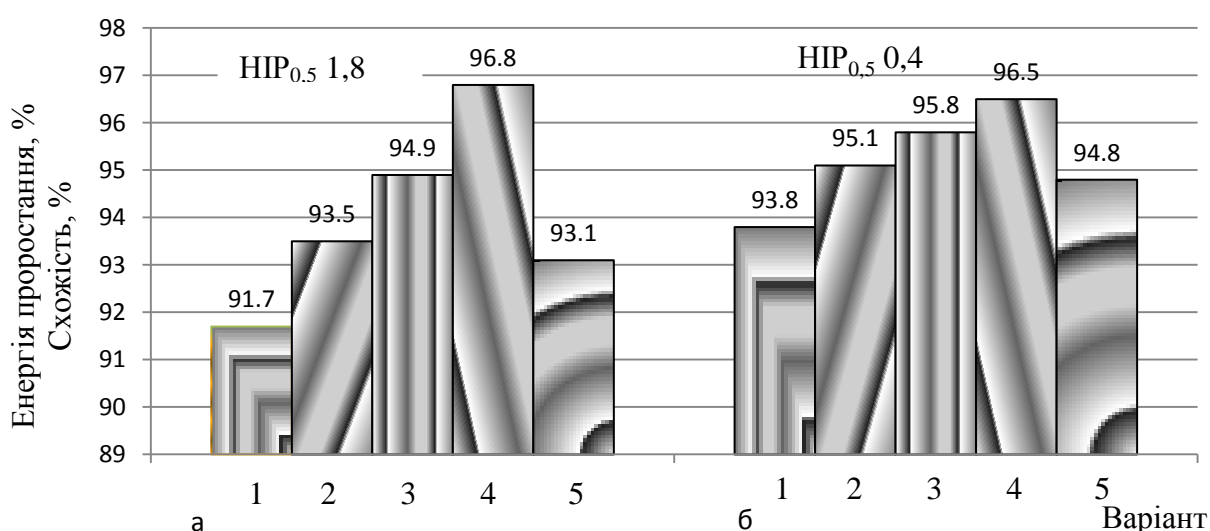


Рис. 1. Вплив регуляторів росту рослин на енергію проростання (а) та схожість (б) насіння соняшнику сорту Лакомка

Лабораторна схожість насіння, обробленого РРР, збільшилась на 1,0 – 2,7 в.п. відносно контролю (Рис. 1). Водночас за ефективністю впливу на проростання насіння АКМ переважав Вимпел, особливо в оптимальній концентрації (0,015 г/л). Суттєвою перевагою АКМ є також відсутність різниці між енергією проростання і схожістю насіння, що в польових умовах сприяло скороченню періоду сівба-сходи на 1-2 дні і одержанню більш рівномірних

сходів. Саме тому в польовому досліді насіння обробляли АКМ з нормою витрати 0,33 л/т.

В польових умовах вплив регуляторів росту на польову схожість залежить від гідротермічних умов року, особливо від кількості опадів на стадії проростання насіння. Дуже мала кількість опадів в 2010 році (3,3 мм) на стадії проростання насіння обумовила зниження польової схожості необробленого РРР насіння на 11 в.п. відносно оптимального за зволоженням 2008 року (табл. 2). Вимпел не усував негативної дії ґрунтової посухи, а нівелювальний ефект АКМ становив лише 2 в.п. відносно 2008 року. В той же час насіння, оброблене Вимпелом, мало польову схожість, що на 2,4 в.п. перевищувала контроль, а для АКМ перевищення складало 4,0 – 7,5 в.п. і за величиною залежало від рівня вологозабезпечення на стадії проростання насіння.

2. Показники росту і розвитку рослин соняшнику за передпосівної обробки насіння регуляторами росту

РРР (фактор А)	Рік (фактор В)	Польова схожість, %	Висота рослин, м	Діаметр стебла, см	Кількість листків, шт./росл.	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га
Без РРР	2008	75,8	1,52	2,9	17,8	23,2
	2009	70,4	1,52	2,6	27,6	22,8
	2010	64,9	1,63	2,6	25,2	27,4
Вимпел	2008	78,2	1,55	3,0	19,3	26,1
	2009	69,8	1,60	2,7	29,2	25,4
	2010	67,3	1,68	2,8	25,7	32,4
АКМ	2008	81,6	1,70	3,3	19,9	31,9
	2009	74,4	1,69	2,9	30,1	28,5
	2010	72,4	1,72	3,1	26,9	43,0
НІР ₀₅ А В			0,15	0,2	0,4	0,7
			0,02	0,1	0,9	1,7

Неоднозначним був вплив РРР на висоту рослин і діаметр стебла (табл. 2). Вимпел практично не впливав на ці показники росту, тоді як АКМ збільшував висоту рослин на 11 – 12 %, а діаметр стебла на 12 – 19 %, що в умовах занадто зволоженого 2010 року було добрим запобіжником від вилягання посівів.

Найбільша кількість листків на рослині соняшника формувалася в найбільш посушливому 2009 році (табл. 2). За дії Вимпела кількість листків на

рослині збільшувалася на 6 – 8 %, а за дії АКМ – на 7 – 12 % порівняно із контролем. Вплив гідротермічних умов року на ефективність дії РРР був однаковим. Більш суттєвим був вплив РРР на площу листової поверхні. За дії Вимпела вона збільшувалася на 11 – 18 %, а за дії АКМ – на 25 – 57 % порівняно із контролем. Фотосинтетична активність рослин залежить від площі листової поверхні. Так, найбільшу площу листової поверхні формували посіви у зволоженому 2010 році, разом з тим ефективність впливу АКМ на формування листової поверхні за умов достатнього зволоження значно перевищувала ефективність Вимпелу. Між площею листової поверхні посіву і врожайністю соняшнику встановлено кореляційний зв'язок середньої сили ($r = 0,606$) і це дає підстави віднести дослідження РРР до стимуляторів росту рослин.

Передпосівна обробка насіння РРР суттєво впливає на розвиток квіткових зачатків і ріст кошика. За дії РРР збільшувався діаметр кошика (табл. 3), особливо в посушливому 2009 році, коли цей показник перевищував контроль на 8 % за використання Вимпела і на 16 % за використання АКМ. Вплив гідротермічних умов року був більшим і складав максимально 28 % приросту в добре зволоженому 2010 році. Між кількістю опадів у фазу активного росту кошика і його діаметром встановлений сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,956$), який за дії регуляторів росту слабшає до $r = 0,843$ (Вимпел) і $r = 0,817$ (АКМ).

Суттєвим був вплив РРР на масу насіння в кошику, яка за дії Вимпелу збільшувалася на 6 – 21 %, АКМ – на 10 – 27 % порівняно із контролем (табл. 3). Водночас в посушливому 2009 році ефект дії РРР був максимальним, що свідчить про антистресовий вплив АКМ і Вимпелу на процеси утворення і дозрівання насіння.

3. Структура врожаю соняшнику за дії регуляторів росту залежно від гідротермічних умов року

PPP (фактор А)	Рік (фактор В)	Густота стояння рослин, тис.шт./га	Діаметр кошика, см	Маса насіння в кошику, г	Біологічна врожайність, т/га
Без PPP	2008	34,1	17,2	53,9	1,8
	2009	31,7	20,3	40,7	1,3
	2010	29,2	22,1	62,3	1,8
Вимпел	2008	35,2	17,9	57,6	2,0
	2009	31,4	21,9	49,4	1,4
	2010	30,3	22,4	65,7	1,9
АКМ	2008	36,7	18,9	66,8	2,4
	2009	33,5	23,5	51,6	1,7
	2010	32,6	23,8	68,6	2,1
НІР ₀₅ А В		0,3	0,2	1,2	0,2
		0,3	0,3	1,0	0,2

PPP послаблюють негативний вплив посухи. Так, на контрольному варіанті маса насіння в кошику в посушливому році (2009) зменшувалася в 1,5 рази відносно зволоженого року (2010), а за використання Вимпелу і АКМ лише в 1,3 рази.

Позитивний вплив досліджених PPP на формування вегетативних і генеративних органів у рослин соняшнику відобразився в такому інтегрованому показнику як біологічна урожайність (табл. 3), яка за дії Вимпелу збільшилась відносно контролю на 8 – 12 %, а за АКМ – на 16 – 34 %. Найбільший вплив на врожайність соняшнику виявив АКМ у посушливому році, коли вона зросла на 34 % відносно контролю і на 20 % відносно варіанта з використанням Вимпелу. Отже, ефективність АКМ як антистресового препарату значно більша, ніж у Вимпелу. В цілому обидва досліджувані фактори суттєво впливають на врожайність соняшнику (Рис. 2), але частка впливу водного дефіциту року дослідження (фактор В) (60,1 %) значно перевищує частку впливу PPP (фактор А) (37,3 %). Це слід враховувати під час розробки антистресових прийомів у технологіях вирощування соняшнику в Степовій зоні України.

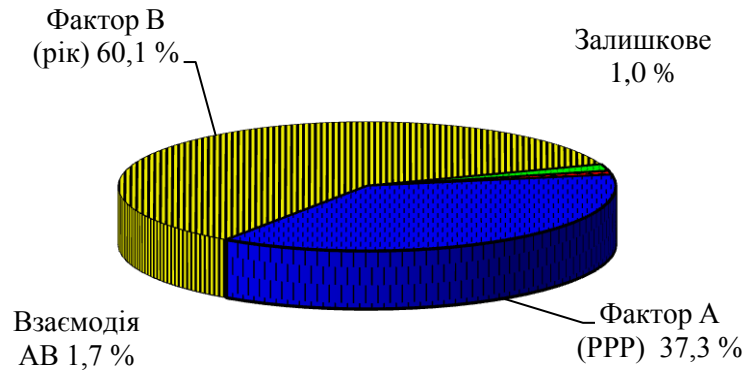


Рис. 2. Частка впливу факторів на формування врожайності соняшнику, %

Висновки

1. В умовах Південного Степу України найкращі показники росту, розвитку та врожайності рослин соняшнику можна отримати за рахунок передпосівної обробки насіння регуляторами росту.

2. Встановлено, що інкрустація насіння соняшнику регуляторами росту Вимпел і АКМ стимулює проростання, що засвідчує збільшення енергії проростання на 1,8 – 5,1 в.п. відносно контролю.

3. Вимпел практично не впливав на висоту рослин і діаметр стебла, тоді як АКМ збільшував висоту рослин на 11 – 12 %, а діаметр стебла на 12 – 19 %.

4. Між кількістю опадів у фазу активного росту кошика і його діаметром встановлений сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,956$), який за дії регуляторів росту слабшає до $r = 0,843$ (Вимпел) і $r = 0,817$ (АКМ).

5. Суттєвим був вплив РРР на масу насіння в кошику, яка за дії Вимпелу збільшувалася на 6 – 21 %, АКМ – на 10 – 27 % порівняно із контролем.

6. В цілому обидва досліджувані фактори суттєво впливають на врожайність соняшнику, але частка впливу водного дефіциту року дослідження (фактор В) (60,1 %) значно перевищує частку впливу РРР (фактор А) (37,3 %).

Враховуючи, що регулятор росту рослин АКМ проявив і антистресові властивості, а дослідження його впливу на формування врожаю та підвищення якості насіння соняшнику необхідно поглибити і продовжити.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко П. Г. Особливості формування посух в Україні та засоби боротьби з ними / П. Г. Коваленко, Л. А. Філіпченко, О. І. Жовтоног [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2002. - №12. – С. 49 – 54.
2. Астахов А. А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья [Текст]: автореферат диссертации доктора с. х. наук за специальностью 06.01.01, 06.01.09 – растениеводство. – Волгоград, 2004 г. – 47 с.
3. Прусакова Л. Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л. Д. Прусакова, Н. Н. Малеванная, С. Л. Белопухов, В. В. Вакуленко // Агрехимия. – 2005. - № 11. – С. 76-86.
4. Бутузов А. С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы / А. С. Бутузов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №11(65). – С. 50-52.
5. Калитка В. В. Формування урожайності озимої пшениці в умовах недостатнього зволоження Степової зони України / В. В. Калитка, З. В. Золотухіна // Наукові і практичні аспекти агропромислового виробництва та розвитку сільських регіонів. – 2010. – С. 50 - 54.
6. Каленська С. М. Вплив регуляторів росту рослин на морфо фізіологічні параметри посівів, продуктивність та структуру врожаю тритикале озимого / С. М. Каленська, Т. В. Єгупова // Науковий вісник аграрного університету. – 2008, Вип. 123. – С. 36 – 46.
7. Перелік пестицидів и агрохімікатів дозволенних до використання в Україні. - К.: Юнівест Маркетинг, 2014. - 357 с.
8. Калитка В. В. Антистресова композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / З. В. Золотухіна, О. А. Іванченко, Т. М. Ялоха,

О. І. Жерновий // Пат. 58260 Україна, МПК⁵¹ А01С 1/06, А01N 31/00. №201010482; опубл. 11.04.2011, Бюл. №7.

9. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

10. Методика полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника // Методические рекомендации. – Запорожье, 2005. – 16 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

12. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / [Пер. з англ. Н. А. Аскочевской, Н. А. Гумилевской, Е. П. Заверткиной, Э. Е. Хавкина; под ред. М. Г. Николаевой, Н. В. Обручевой] – М.: Колос, 1982. – 495 с.

13. Якименко О. С. Гуминовые препараты и оценка их биологической активности для целей сертификации / О. С. Якименко, В. А. Терехова // Почвоведение. – 2011. – №11. – С. 1334 – 1343.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

О. А. Еременко, В. В. Калитка

***Аннотация.** Исследовано влияние разных регуляторов роста растений (РРР) на рост, развитие и формирование урожая подсолнечника в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины. Установлено, что предпосевная обработка семян подсолнечника сорта Лакомка РРР Вымпел и АКМ увеличивает площадь листовой поверхности на 18-57 % соответственно; сокращает сроки прохождения фенологических фаз развития в среднем на 2 – 4 дня, повышает стойкость растений подсолнечника к абиотическим стрессам и повышает урожайность на 12-34 %. Доказано, что доля влияния водного дефицита года исследования (60,1 %) значительно превышает долю влияния РРР (37,3 %).*

***Ключевые слова:** регуляторы роста растений, гидротермические условия, подсолнечник, рост и развитие растений, урожайность*

INFLUENCE OF PLANT GROWTH REGULATORS ON GROWTH, DEVELOPMENT, AND YIELD FORMATION OF SUNFLOWER IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

O. A. Eremenko, V. V. Kalytko

***Abstract.** The effect of different plant growth regulators (PGR) on the growth, development and formation of the sunflower harvest in low moisture South Steppe of Ukraine. It was found that pre-sowing sunflower seed varieties Gourmand PPP Vympel and AKM increases of leaf surface area and 18-57%, respectively; It reduces the time required for the development of phenological phases in an average of 2 - 4 days, increases the resistance of sunflower plants to abiotic stresses and increases the yield by 12-34%. It is proved that the proportion of the influence of water scarcity, the study (60.1%) is significantly higher than that of the impact of PPP (37.3%).*

***Keywords:** plant growth regulators, hydrothermal conditions, sunflower, plant growth and development, yield*