

## **ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОСНОВА ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИТОГОРМОНОВ**

*Шитикова Александра Васильевна, к.с.-х.н., доцент, заведующая кафедрой растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*E-mail: plant@rgau-msha.ru*

*Абиала Аурель Адевале, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

*E-mail: abiala@yandex.ru*

***Аннотация:** Приведены результаты исследований по изучению роли биостимуляторов роста в экзогенной регуляции продуктивности картофеля на дерново-подзолистых почвах Московской области. В исследованиях установлена специфичность действия фитогормонов. Стимулирующее действие препаратов проявилось в интенсификации обменных процессов, меняя направленность биохимических реакций, что привело к повышению продуктивности.*

***Ключевые слова:** фитогормоны, фотосинтез, картофель, площадь листьев, урожайность*

Биологически активные вещества играют важную роль в экзогенном управлении адаптивными реакциями картофеля. В основе биологической регуляции лежит координация обмена веществ в растении с условиями окружающей среды, при этом ключевое положение в регуляции обмена веществ принадлежит катализаторам процесса- ферментам. Биологические связи обычно выражаются в форме цепей питания, а сами механизмы регуляции связаны с изменением обменных процессов под действием разнообразных регулирующих факторов. Под действием регуляторов роста в технологиях возделывания картофеля возможно в некоторой степени расширить адаптивные возможности сорта, смягчая нежелательные действия стрессоров. Основопологающей для формирования высокой продуктивности агроценозов картофеля является активная фотосинтетическая деятельность посадок, где одна из ведущих ролей принадлежит размерам ассимиляционной поверхности – площади листьев. Динамика нарастания и степень развития ассимиляционной поверхности определяют общую продуктивность фотосинтеза, которая напрямую коррелирует с величиной урожайности. Величина площади листьев, как основа формирования высокой

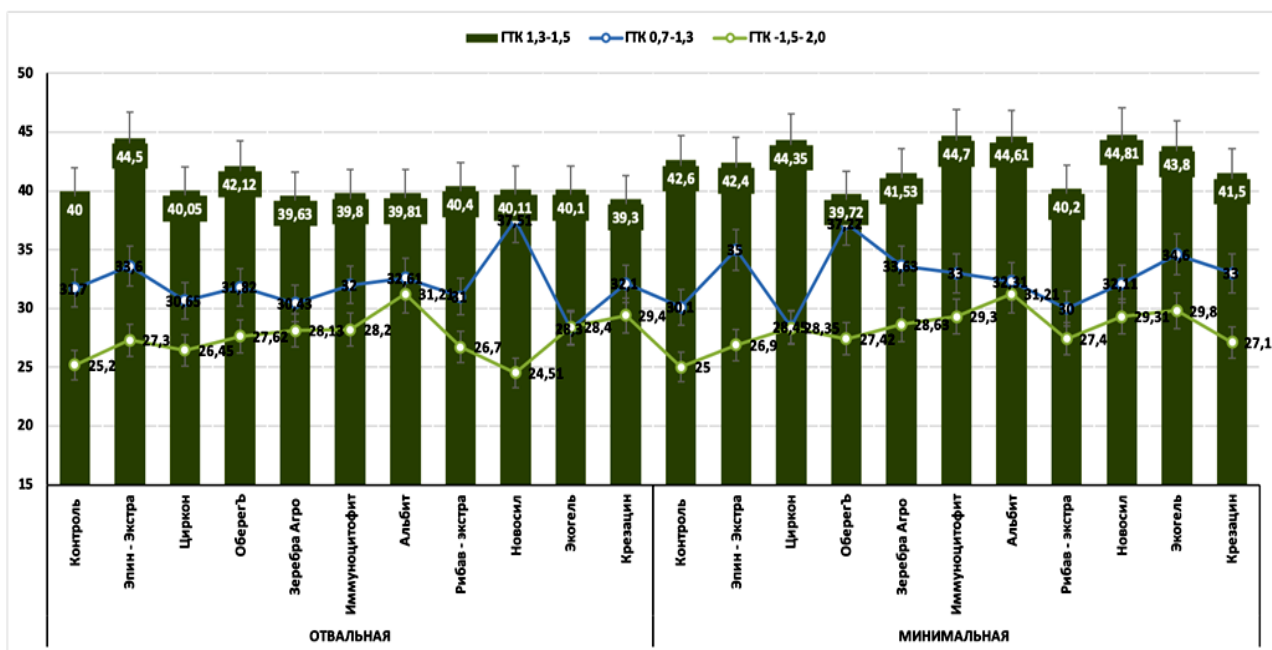
продуктивности агроценозов картофеля в оптимальных условиях для развития картофеля должна иметь площадь в пять раз выше, чем занятая растениями площадь, именно эти размеры позволяют наиболее активно и полно усваивать активную радиацию для фотосинтеза.

Как известно, регуляторы роста, стимулируя жизненные процессы растений, играют важную роль в регулировании реакции растений на абиотический стресс путем сенсбилизации процессов роста и развития. Действие биостимуляторов было избирательным, эффективность определялась также метеорологическими условиями вегетации (Рисунок). Наиболее выраженное действие (НСР<sub>05</sub> 2,07) на усиление ростовых процессов и увеличение ассимиляционной поверхности при отвальной обработке почвы было у препаратов Эпин-Экстра (+2,8 тыс.м<sup>2</sup>/га) и Альбит (2,21 тыс.м<sup>2</sup>/га).

В условиях недостатка влаги площадь листьев существенно увеличивалась (НСР<sub>05</sub> 1,79) под действием Эпин-Экстра (+1,9 тыс.м<sup>2</sup>/га); Новосил (+5,9 тыс.м<sup>2</sup>/га); в условиях достаточного увлажнения наиболее эффективными (НСР<sub>05</sub> 2,03) в формировании площади листовой поверхности были препараты Эпин-экстра (+4,5) и ОберегЪ (+2,12 тыс.м<sup>2</sup>/га). В условиях избыточного увлажнения (ГТК -1,5- 2,0) препараты были более эффективны в формировании листовой площади: ОберегЪ (+2,42 тыс.м<sup>2</sup>/га), Зеребра-Агро (+2,93 тыс.м<sup>2</sup>/га), Альбит (+5,6 тыс.м<sup>2</sup>/га), Экогель (+3,2) и Крезацин (+4,2 тыс.м<sup>2</sup>/га), при НСР<sub>05</sub> 2,61.

В исследованиях установлена специфичность действия фитогормонов, но характер их действия во многом определялся экзогенными факторами. В условиях повышенной влагообеспеченности применение Эпина-Экстра, ОбрегЪ, Рибав, Крезацина, Циркона увеличивало площадь листовой поверхности, по сравнению с контролем на 2-3 тыс.м<sup>2</sup>/га (НСР<sub>05</sub> 1,73); применение Зеребра-Агро, Иммуноцитифита, Новосила, Экогеля на 3,5-4 тыс.м<sup>2</sup>/га. В условиях достаточного увлажнения для формирования площади листьев обработки препаратами были малоэффективны, существенного увеличения показателя не отмечено (НСР<sub>05</sub> 2,48). В экстремальных условиях недостатка влаги (ГТК 0,7-1,3) отмечено положительное влияние обработки препаратами Зеребра Агро, Иммуноцитифит, Альбит, Новосил, Крезацин увеличивало площадь листовой поверхности на 2-3,5 тыс. м<sup>2</sup>/га; Эпин-Экстра и Новосил -на 4,5- 5 тыс.; ОберегЪ на 6 тыс. м<sup>2</sup>/га по сравнению с контрольным вариантом.

В результате действия биологически активных веществ удалось оптимизировать метаболические процессы в растениях картофеля, в том числе уменьшить депрессию фотосинтеза в экстремальных условиях среды, обеспечив экологическую независимость репродуктивной системы и увеличить регенерационный потенциал растений.



**Рисунок – Влияние биостимуляторов и способов основной обработки почвы на площадь листьев в фазу цветения, тыс. м<sup>2</sup>/га**

Реакция растений на применение регуляторов роста показала, что абиотические стрессовые состояния носят комплексный характер, так как являются отражением интеграции стрессовых воздействий и реакций при различных уровнях технологий. Вегетационный индекс NDVI был подвержен изменчивости, отражал количество фотосинтезирующей биомассы и ее изменение под действием изучаемых биостимуляторов. В засушливых условиях на 9-10 единиц при применении ОберегЪ и Рибав-Экстра при отвальной обработке; на 7-13 единиц при применении Иммуноцитофита и ОберегЪ на минимальной обработке; в годы исследований с достаточным увлажнением эффективны в накоплении хлорофилла были препараты Эпин-Экстра (+19 ед.) и Альбит (+16 ед.) по сравнению с контрольным вариантом, на отвальной обработке почвы, при применении минимальной обработки увеличение концентрации хлорофилла отмечено при применении Экогеля, на 12 единиц. В условиях избыточного увлажнения концентрация хлорофилла увеличивалась под действием Зеребра Агро (+18 ед.), Крезацина, Рибав-экстра и Новосила (+20..24) Иммуноцитофита и Экогеля (+31 ед.), увеличение было значимым только на отвальной обработке почвы (НСР<sub>05</sub> 27,5).

Стимулирующее действие препаратов проявилось в интенсификации обменных процессов, меняя направленность биохимических реакций, что привело к повышению продуктивности.

Являясь физиологическими аналогами эндогенных гормонов, применяемые в эксперименте регуляторы роста воздействовали на общий гормональный статус растений, за счет активизации синтеза хлорофилла, процессов роста и корнеобразования. Содержание хлорофилла изменялось по фазам органогенеза картофеля, увеличиваясь в среднем на 0,05-0,2 единицы к фазе плодообразования и снижаясь на 0,1-0,2 ед. к фазе увядания (рисунок

50). Применение биостимуляторов позволило некоторым образом увеличить продолжительность накопления пигмента, вплоть до увядания в некоторых вариантах.

К фазе увядания, в вариантах с отвальной обработкой почвы концентрация пигментов сохранялась в вариантах с применением Эпин-Экстра (+0,02); Зеребра Агро (+0,01); Альбит и Рибав-экстра (+0,02); Экогель (+0,05). В вариантах с обработкой в вариантах на минимальной обработке почвы к увяданию концентрация пигментов по сравнению с контролем увеличивалась под действием Альбит и Экогель (+0,04); Рибав-экстра и Новосил (+0,02).

Применение обработки биостимуляторами во время вегетации агроценозов картофеля положительно влияло на формирование урожайности и ее качественные характеристики (таблицы 28, 29 и рисунок 54).

Урожайность картофеля в опыте изменялась от 22,1 до 26 т/га. Существенную прибавку ( $НСР_{05}$  1,31) удалось получить при применении препаратов ОберегЪ -1,9 т/га (урожайность 24,1 т/га); Альбит и Циркон -2,5 т/га (24,6 и 24,7 т/га); Иммуноцитифит -2,8 т/га (урожайность 24,9 т/га); Эпин-Экстра -3,05 т/га (25,2 т/га); Экогель - 3,8 т/га (25,9 т/га).

В нашем опыте удалось установить следующую закономерность: в вариантах с применением отвальной обработки почвы в годы с разной влагообеспеченностью наиболее значимые прибавки урожайности получены при применении регуляторов роста Эпин экстра 2,3 т/га (урожайность 25,6 т/га); Альбит -2,1 т/га (25,4 т/га); ОберегЪ и Рибав экстра - 3,3-2,4 т/га (26,6 и 25,7 т/га); применение Экогеля позволило получить прибавку 3,2 т (урожайность 26,5 т/га), применение Иммуноцитифита 5,3 т/га (28,6 т/га), что было существенной разницей относительно контроля ( $НСР_{05}$  -1,27), по нашему мнению эту прибавку обеспечивало адаптогенное действие препаратов, иммуномодулирующего характера, позволяющее растениям противостоять более эффективно действию неблагоприятных условий вегетации и снизить стрессовую нагрузку. Положительное действие биостимуляторов проявилось в возрастании товарности: применение Циркона повышало товарность на 5,2 % (товарность 82,5%); применение Рибав-экстра на 6% (87,1%); Иммуноцитифита на 6,2% (87,3%); применение ОберегЪ на 6,6% (87,7%); Экогель на 6,8 % (87,9%); применение Альбит позволило повысить товарность на 7,1% (88,2%).

Обработка вегетирующих растений в вариантах с минимальной обработкой почвы положительно повлияла на увеличение урожайности в вариантах с применением биопрепаратов Зеребра Агро -на 1,8 т/га (урожайность 22,8т/га); Циркон -на 2,2 т/га (урожайность 23,2 т/га); Альбит - на 2,8 т/га (урожайность 23,8 т/га); Крезацин -на 3,1 т/га (24,1 т/га); Экогель -на 4,4 т/га (25,4 т/га) ( $НСР_{05}$  1,09).

Отмечено, что, несмотря на активацию ростовых реакций надземной массы на применение биостимуляторов, проявившееся в увеличении листовой поверхности, повышении индекса NDVI, концентрации хлорофилла Новосил и Рибав Экстра не привело к прибавке урожая (урожайность 21,8 и 23,0 т/га).

### Библиографический список

1. Постников, А.Н. Влияние биопрепаратов и предпосадочной сортировки клубней на урожай / А.Н.Постников, А.В. Шитикова // Картофель и овощи. – 2009. – №5. –С.12.
2. Шитикова, А.В. Применение Крезацина и Мивал-агро повышает продуктивность картофеля / А.В. Шитикова, А.С. Юнчикова // Картофель и овощи. – 2011. – № 3. – С.14.
3. Шитикова, А. В. Влияние регуляторов роста Крезацин и Мивал-агро на продуктивность картофеля / А.В. Шитикова, А.С. Юнчикова // Казанская наука. – 2011. – № 2. – С. 55 – 56.
4. Коршунов, А.В. Эффективность приемов сортовой агротехники на ранних сортах картофеля Российской селекции/ А.В. Коршунов, А.В. Митюшкин, А.С. Дорогов, А.В. Шитикова // Достижения науки и техники АПК. - 2014.- № 10. -С. 26-28.
5. Шитикова, А.В. Урожайность картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья при применении регуляторов роста / А.В. Шитикова, А.С. Черных, А.А. Кузьмин, В.Н. Абакумов // Кормопроизводство. – 2015. – № 5. – С. 22-26.
6. Шитикова, А.В. Картофелеводство: итоги и перспективы / А.В. Шитикова, А.Н. Постников, И.В. Горбачев // Сельский механизатор. – 2015. – № 4. – С. 2-3.
7. Абакумов, В.Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В.Н. Абакумов, П.А. Обухов, А.В. Шитикова // Плодородие. – 2017. – № 4. – С. 16-18.
8. Шитикова, А.В. Формирование урожая картофеля при применении азотных удобрений и регуляторов роста [Текст]/ А.В. Шитикова – Москва: Изд-во РГАУ - МСХА, 2015.-161с.
9. Shitikova, A.V. Optimization of inorganic nutrition of potatoes in the Central Non-Chernozem zone of Russia / A.V. Shitikova, A.A. Abiala //Annals of Agri Bio Research (ISSN09719660 -Scopus). – 2019. – 24 (2) –P. 196-200.

### *Photosynthetic activity as the basis of potato productivity when using phytohormones*

*Shitikova A.V., PhD in Agricultural Sciences*

*Abiala A.A., Postgraduate student*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy  
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskayastr., 49*

**Abstract:** *The results of studies on the role of growth biostimulants in the exogenous regulation of potato productivity on sod-podzolic soils of the Moscow region are presented. Studies have established the specificity of the action of phytohormones. The stimulating effect of the drugs manifested itself in the intensification of metabolic processes, changing the direction of biochemical reactions, which led to an increase in productivity.*

**Key words:** *phytohormones, photosynthesis, potatoes, leaf area, yield.*