**Эффективность применения биофунгицида на картофеле на разных агрохимических фонах**

**Черников И.А.**

*магистрант*

*Алтайский государственный аграрный университет*

*агрономический факультет, Барнаул, Россия*

*E-mail:* [*gari\_gudiny@mail.ru*](mailto:gari_gudiny@mail.ru)

Картофель – один из важнейших источников питания человека и кормления животных. Для получения высокой продуктивности культуры в технологиях возделывания предусмотрено внесение высоких доз удобрений, система защиты культуры в большинстве случаев строится на применении пестицидов синтетического происхождения, что категорически неприемлемо при получении органической продукции. Для органического земледелия выходом из ситуации является применение биологических препаратов на основе живых микроорганизмов или их продуцентов. Бактерии Bacillus subtilis уже значительно давно используются в сельском хозяйстве для улучшения состояния почвы и защиты растений от патогенной микрофлоры. Механизм действия основан на выработке антибиотиков, подавляющих развитие патогенной микрофлоры и выработке веществ, стимулирующих повышение защитных свойств растений.

Целью данной исследовательской работы было оценить эффективность применения биофунгицида Бактофит, СП на разных агрохимических фонах. Объект исследования – картофель. Исследования проводились в вегетационный период 2022г. Район исследований относится к почвенно-климатической зоне – умеренно-засушливая колочная степь, почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Опыт заложен в 4-кратной повторности, площадь делянки 3,36м2, схема посадки 40х70см. Варианты опыта включали (фактор А – защита от болезней): 1 – Контроль (без применения фунгицидов); 2 – 2-кратная обработка биофунгицидом Бактофит, СП вегетирующих растений картофеля (норма расхода препарата – 3 кг/га, расход рабочей жидкости – 200 л/га, способ применения – опрыскивание, время обработки – начало бутонизации, цветение). Варианта опыта закладывали на 4 агрохимических фонах (фактор Б): без удобрений; цеолит (300 кг/га); цеолит (300кг/га)+аммофос (300кг/га); аммофос (300кг/га). Удобрения вносили под предпосевную культивацию.

Оценку биологической эффективности биофунгицида проводили согласно, методических указаний по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [1]. Учет урожайности проводили по методике Госсортсети [2]. Обработку от колорадского жука проводили дважды по мере появления личинок младших возрастов сплошным опрыскивание всех вариантов опыта биоинсектицидом Битоксибациллин, СП (2кг/га).

На опытном участке на вегетативных частях растений проявлялся только фитофтороз, первые симптомы болезни обнаружены в конце июня в виде единичных усыханий кончиков листьев на единичных растениях. Обработку биофунгицидом провели 30 июля после первого учета. Показатели распространённости и развития болезни были незначительными и не превышали 5% и 2% соответственно. Однако по мере развития растений болезнь тоже развивалось. Учеты, проведенные через 14 дней после первой обработки (таблица 1) показали что распростарнение фитофтороза более интенсивно шло на вариантах, где обработка биофунгицидом не проводилась. Было отмечено, что на вариантах с внесением в почву аммофоса распространённость заболевания была выше. В первый учет имели очень высокие показатели биологической эффективности применения Бактофита относительно аналогичных агрохимических фонов на контрольных вариантах. Так же было отмечено, что фон внесения цеолита не оказывал на растения ослабляющего действия, в отличие от фонов с внесением аммофоса. Удобрения в почве на фоне засухи оказали негативное влияние на развитие растений и их устойчивость к патогенам.

Ко второму учету распространённость и развитие заболеваний нарастали. На вариантах применения Бактофита распространённость составила 53-70%, при этом интенсивность развития болезни нарастала незначительно (10,6-28%), тогда как на контроле этот показатель составлял 43,2-70,0%

Таблица 1 – Биологическая эффективность применения биофунгицида Бактофит, СП

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант опыта | | Учеты | | | | | | | |
| биофунгицид (фактор А) | агрохимический фон (фактор Б) | 2-й учет (14 июля) | | | | 3-й учет (28 июля) | | | |
| Р\* | R\*\* | ЭБ | ЭА | Р | R | ЭБ | ЭА |
| Бактофит, СП | без удобрений | 3 | 0,6 | - | 93,3 | 68 | 27,2 | - | 61,1 |
| цеолит | 3 | 0,6 | 0 | 92,5 | 53 | 10,6 | 61,0 | 75,8 |
| цеолит+аммофос | 18 | 3,6 | 0 | 58,1 | 65 | 19,5 | 28,3 | 54,9 |
| аммофос | 20 | 4,0 | 0 | 53,5 | 70 | 28,0 | 0,0 | 52,9 |
| Контроль (без обработки) | без удобрений | 45 | 9,0 | - | - | 100 | 70 | - | - |
| цеолит | 40 | 8,0 | 11,1 | - | 73 | 43,8 | 37,4 | - |
| цеолит+аммофос | 43 | 8,6 | 4,4 | - | 80 | 43,2 | 38,3 | - |
| аммофос | 43 | 8,6 | 4,4 | - | 90 | 59,4 | 15,1 | - |

Р\* - распространённость болезни, %, R\*\* - развитие болезни, %,

ЭБ – биологическая эффективность относительно фона без удобрений по фактору А,

ЭА – биологическая эффективность относительно аналогичного агрохимического фона на контроле, %

Опрыскивание растений препаратом Бактофит, СП способствовало увеличению всех показателей. По общей массе клубней в гнезде прибавки составили 57-201г, по массе товарных клубней прибавки составили 65-221г в зависимости от агрохимического фона. Защита вегетативных частей от фитофтороза способствовала увеличению фотосинтезирующей поверхности, что в конечном итоге положительно сказалось на накоплении общей биомассы и в том числе массе клубней, максимальная прибавка получена при предпосевном внесении в почву удобрений цеолит и цеолит совместно с аммофосом (таблица 2).

Таблица 2 – Структура урожайности и урожайность картофеля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант опыта | | Общая масса клубней, г | Товарные (35-80мм) | | Урожайность, т/га |
| биофунгицид (фактор А) | агрохимический фон (фактор Б) | Масса, г | Шт. |
|  |  |  |
| Бактофит, СП | без удобрений | 780 | 755 | 7,0 | 26,9 |
| цеолит | 1065 | 1028 | 7,2 | 36,7 |
| цеолит+аммофос | 959 | 908 | 8,2 | 32,4 |
| аммофос | 774 | 720 | 6,8 | 25,7 |
| Контроль (без обработки) | без удобрений | 723 | 686 | 7,2 | 24,5 |
| цеолит | 928 | 857 | 7,0 | 30,6 |
| цеолит+аммофос | 758 | 687 | 6,2 | 24,5 |
| аммофос | 688 | 655 | 6,8 | 23,4 |

Выводы. Для получения безопасной органической продукции рекомендовано применение биофунгицида Бактофит, СП путем опрыскивания вегетативной части растений картофеля при появлении первых симптомов фитофтороза. Наибольшая биологическая эффективность получена на фоне применения удобрения цеолит, здесь же получена наибольшая урожайность товарных клубней

***Литература:***

1. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Всероссийский НИИ защиты растений. - СПб. :, 2009. – 379 с.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры). Выпуск 4. – Москва, 2015. – 61с.