

УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ БРЮССЕЛЬСКОЙ КАПУСТЫ

Галицкая А.В.

п/о Рыбное, Дмитровского р-на Московской обл. МОУ Рыбненской СОШ, 7 класс

Руководитель: Маслобойщикова А.Е., п/о Рыбное, Дмитровского р-на Московской обл.

МОУ Рыбненской СОШ, к.п.н., директор, учитель биологии и экологии

Научный консультант: Маслобойщиков В.С., п/о Рыбное, Дмитровского р-на Московской обл.

МОУ Рыбненской СОШ, к.б.н., учитель физкультуры и ОБЖ

Работа посвящена выращиванию Брюссельской капусты – представителю семейства Крестоцветные, адаптированному к умеренно-теплым погодным условиям Европы. Решаемая проблема: как в условиях северного Подмосковья (Дмитровский район) – Нечерноземье (зона рискованного земледелия) получить максимальный урожай Брюссельской капусты в личном подсобном хозяйстве.

В исследовательской работе рассмотрены результаты поиска оптимального варианта почвенного питания Брюссельской капусты, обеспечивающего максимальную урожайность возделываемого сорта.

Автором разработана схема опыта, проведено опытное выращивание культуры Брюссельской капусты в четырех вариантах, получен результат, просчитана урожайность каждого варианта. Результаты анализа позволили определить, что оптимальным способом почвенного питания является способ смешанного внесения удобрений (органические + минеральные) максимально обеспечивающим потенциальные возможности растения.

Представленные результаты будут полезны широкому кругу огородников-любителей, выращивающим экологически чистые продукты в личном хозяйстве.

Актуальность. Развитие генетики и селекции в начале 19 века в овощеводстве привело к выведению многочисленных сортов листовой капусты, в процессе чего была получена и Брюссельская капуста. Брюссельская капуста распространена в Англии, Нидерландах, Бельгии, Германии, Дании. В середине 19 века Брюссельская капуста распространилась в России и Украине. Оптимальными условиями для ее выращивания являются умеренные летние температуры и удлиненный достаточно теплый осенний период. Однако Подмосковье является зоной рискованного земледелия из-за неустойчивости и непредсказуемости климата [1, 2]. Подзолистые почвы нашей местности требуют облагораживания грунта на огородах. Поэтому очень важно создать оп-

тимальные условия питания и развития для Брюссельской капусты, чтобы получить богатый урожай.

В нашей семье все любят есть разнообразные блюда из Брюссельской капусты, но она не дешевая, поэтому чем больше мы получим урожай, тем больше мы сохраним семейный бюджет.

Проблема. Какие условия питания Брюссельской капусты дадут наибольший урожай?

Гипотеза. Если применить смешанное питание (минеральные совместно с органическими удобрениями), то оно обеспечит максимальную урожайность Брюссельской капусты.

Цель. Определить оптимальные условия почвенного питания для Брюссельской капусты.

Задачи.

1. Провести анализ специальной литературы по вопросу питания Брюссельской капусты.

2. Выявить особенности агротехники Брюссельской капусты.

3. Провести опыт по выращиванию Брюссельской капусты с применением разных видов питания.

4. Рассчитать урожайность выращенной Брюссельской капусты.

5. Определить оптимальный вариант выращивания Брюссельской капусты, обеспечивающий максимальную урожайность.

Объект. Брюссельская капуста.

Предмет. Условия питания как фактор повышения урожайности Брюссельской капусты.

Новизна. Технология выращивания Брюссельской капусты давно разработана. Однако, в условиях нашего огорода в северном Подмосковье нам нужно найти оптимальные условия возделывания Брюссельской капусты для получения максимального урожая. В ходе работы определен комплексный способ применения удобрений как основа для оптимальных условий питания растений Брюссельской капусты. Данные результаты могут быть применены огород-

никами, возделывающими Брюссельскую капусту в Подмоскowie и прилегающих регионах с похожими климатическими условиями.

Теоретическая часть

Общая характеристика объекта

Родина капусты – Средиземноморье, поэтому оптимальными условиями ее возделывания являются теплые ровные климатические условия, что нельзя гарантировать в Подмоскowie [1, 2]. Но наша семья ежегодно выращивает Брюссельскую капусту, так как она очень полезна и оригинальна в меню.

В пищу у Брюссельской капусты употребляют маленькие кочанчики, которые содержат много азотистых веществ, практически половина из которых приходится на белки, причем легко усваиваемые, хорошо и быстро перевариваемые (2,4-6,9%). Содержание витамина С превышает в 3-4 раза по сравнению с белокочанной капустой, витаминов группы В тоже значительно больше, а по содержанию рибофлавина эта капуста не уступает молочным продуктам. В ней также содержатся ферменты, каротин (0,7-1,2 мг/100г), углеводы порядка 3,5-5,5%, клетчатка и жиры (1,2-1,7%). Брюссельская капуста лидер по содержанию солей (мг/100 г): калия содержится 500, магния – 40, железа -1,3, наличие фосфора велико – 110/100 мг. По сравнению с белокочанной сухое вещество капусты брюссельской выше в два раза и составляет – 13,4-21,0% [6, 7,8].

Брюссельская капуста как и белокочанная является двулетним растением, то есть семена образуются только на второй год жизни организма. Стебель более высокий, достигает 30-100 см, особенностью является редкое расположение длинночерешковых с достаточно мелкой пластинкой листьев, в пазухах которых обычно развиваются небольшие кочанчики диаметром от двух до пяти сантиметров, количество которых в среднем достигает от 35 до 70 штук на одном растении. Масса одного кочанчика в среднем колеблется до 10 грамм.

Известны разные сорта Брюссельской капусты: Максимус, Оливер, Бедфорд, Геркулес, Касио, Вертикаль, Цитадель, Долмик, Руднеф, Розелла, Боксер, Завитка и многие другие.

Нами был выбран чешский сорт Касио, являющийся среднеспелым сортом, с овальными кочанчиками, обладающий экологической адаптацией к заморозкам и подходящими условиями выращивания Брюссельской капусты на нашем огороде (рис. 1).



Рис. 1. Брюссельская капуста сорт Касио, выращенные в ходе опыта

Экологические условия развития Брюссельской капусты

Для возделывания брюссельской капусты необходимо создать оптимальные экологические условия. Оптимальными называются благоприятные условия, в которых растение получает все необходимое в нуж-

ном количестве для жизнедеятельности. В специальной литературе для огородников и садоводов под оптимальными условиями понимаются условия, обеспечивающие наиболее богатый урожай сельскохозяйственных культур [13]. Залуженный агроном РФ Э.Феофилов считает, что минеральное питание является самым существенным фактором роста и развития растений. Однако, наличие всех необходимых элементов минерального питания в почве не решит потребностей растения. Существует экологическое понятие лимитирующего фактора.

Немецкий агрохимик, ученый XIX в. Юстус Либих в отношении питания растений выяснил, что урожайность растения зависит (лимитируется, ограничивается) не столько от химических элементов, которые нужны растению в больших количествах (этих веществ, как правило, в почве достаточно), сколько от тех веществ, содержание в почве которых требуется в минимальном количестве. И если такого элемента нет или его количество вне нормы, то растение может погибнуть. Либих Ю. такие элементы назвал лимитирующими, а зависимость, многократно подтвержденную опытным путем, возвел в закон: «Рост растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве (минимуме)... «Веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай и определяется величина и устойчивость последнего во времени», [12].

В научно-практической литературе показано, что таким элементом, ограничивающим рост Брюссельской капусты на почвах с повышенным присутствием минеральных форм азота (торфяники, лугово-болотные почвы), может быть молибден, тормозящий и нарушающий рост кочанчиков, приводящий к повышенному образованию листьев [6, 10].

В целом же на растения Брюссельской капусты в искусственной экосистеме огоро-

да действует весь комплекс экологических факторов (табл. 1).

Химические элементы, необходимые для питания и роста Брюссельской капусты

Брюссельская капуста использует больше разнообразных химических элементов для питания (обеспечения будущего урожая) по сравнению с другими овощными культурами, особенно много потребляет много азота и калия. При недостатке в питании азота у Брюссельской капусты листья становятся бледно-зелеными и желтеют, от нехватки фосфора листья капусты мельчают, темнеют до насыщенно зеленого цвета, а потом даже приобретают фиолетовый оттенок. Недостаток калия вызывает пожелтение краев листьев, их бурение, морщинистость и последующее отмирание. Нельзя допускать избытка азота во избежание накопления нитратов в кочанчиках. Превышение фосфора снижает лежкость кочанчиков, т.к. поражаются некрозом.

Весь период вегетации Брюссельская капуста потребляет питательные вещества из почвы в разных количествах. Установлено, что Брюссельская капуста хорошо использует органические удобрения. В технологии возделывания этой культуры рекомендуется вносить под растения по действующему веществу 10-18 г азота, то есть 30-50 г аммиачной селитры или мочевины; по действующему веществу фосфора 6-8 г, что значит 20-40 г суперфосфата и 12-20 г калия по действующему веществу или 25-40 г хлористого калия [3-5]. Практика показывает, что древесная зола, содержащая много калия, – есть наиболее ценное удобрение для Брюссельской капусты, кроме того в ней есть и фосфор, и бром, и медь и много др. микроэлементов. Однако, создавая оптимальные условия для роста и развития брюссельской капусты необходимо вносить как органические, т.к. и минеральные удобрения совместно.

Таблица 1

Экологические факторы выращивания Брюссельской капусты

| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ | | |
|--|--|---|
| Абиотические | Биотические | Антропогенные |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Температура ● Свет ● Влажность ● Минеральные соли ● Давление ● Осадки ● Ветер ● Почвы ● Рельеф ● Магнитное поле | <ul style="list-style-type: none"> ● Влияние организмов или популяций одного вида друг на друга ● Взаимодействие особей или популяций разных видов (сорняки, вредители и т.п.) | <ul style="list-style-type: none"> ● Прямое воздействие человека на организмы и популяции, экосистемы (агротехнический уход) ● Воздействие человека на среду (внесение удобрений, полив и т.п.) |

| | | |
|---|---|---|
| <p>ВАРИАНТ №1 БЕЗ УДОБРЕНИЙ КОНТРОЛЬ</p> | | <p>ВАРИАНТ №2 МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ (специализированные, комплексные N – 13%, P -6%, K – 12%)</p> |
| |  | |
| <p>ВАРИАНТ №3 ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ (перепревший коровий навоз)</p> | | <p>ВАРИАНТ №4 СМЕСЬ ОРГАНИЧЕСКИЕ + МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ</p> |

Рис. 2. Схема опыта

Следовательно, если создать условия оптимального минерального питания растения можно получить богатый урожай. Правда, нужно знать, что в разные периоды вегетативного роста растению требуется разное количество необходимых веществ, также как и полив (удовлетворение в потребности в воде) должен осуществляться по-разному в зависимости от климатических условий и стадии развития растения. Но для любительского огородничества это проблемный вопрос, так как полив на собственном огороде осуществляется не по графику, а по возможности.

Практическая часть

2.1. Материалы и методы

Мы решили проверить на практике какие удобрения больше повышают урожайность растений брюссельской капусты. Для этого разработали схему опыта (рис. 2).

Выделив под Брюссельскую капусту делянку на огороде 30 м², мы сделали две широкополосные гряды, разделив их на четыре части как в схеме опыта. В соответствии с вариантами опыта на каждой делянке в 7,5 м² было высажено по 20 штук растений рассады, всего 80 штук широкорядным способом 60x60 [9, 10].

Первый вариант опыта – капуста выращивалась без каких-либо удобрений.

Во втором варианте мы удобряли капусту специализированными комплексными

минеральными удобрениями для капусты «Фаско» (рис. 3), в состав которых входят азот N – 13%, фосфор P – 6%, калий K – 12% в среднем по рекомендуемой норме, в частности в период вегетации 40 мг/10 л или 5 л/м².



Рис. 3. Специализированное удобрение для капусты

В третьем варианте в грядку под капусту вносились только органические удобрения (перегнивший коровий навоз) из расчета 3 кг/м² при посадке в ямки под рассаду.

В четвертом варианте мы использовали сочетание минеральных и органических удобрений в рекомендуемых дозах.

Полив, освещенность на этой делянке были практически одинаковыми, окучивание и прополка проводились периодически в одно время. Защита от

паразитов производилась без использования химикатов: гусеницы капустной белянки собирались вручную. Уход осуществлялся по технологии.

Таким образом, существенным отличием в вариантах опыта было только различие вносимых удобрений.

Сроки проведения опыта

Семена были высеяны в искусственный грунт (стаканчики) – 9 апреля.

Рассада была высажена в открытый грунт – 11 июня (9 недель – 45 сут.).

Окончание вегетационного периода – 22 октября. (18 недель -126 дней).

Вегетационный период – 171 день.

Результаты опыта

По результатам возделывания Брюссельской капусты в опыте получилось, что

наименьшие показатели по урожайности, массе отдельных вегетативных органов (кочанчиков, стеблей и др.) получены в первом варианте, где растения не получали дополнительного питания, а потребляли только те вещества, которые находились в почве.

Растения капусты в третьем варианте опыта, где применялись только органические удобрения, уступили по урожайности капусте из второго варианта опыта, где использовались только минеральные удобрения.

Комплексное применение удобрений (в сочетании минеральные и органические) привело к наилучшему результату и урожайности, характерной для данного сорта, несмотря на холодное дождливое лето 2017 года (табл. 2). Отклонения значений (погрешности) не превышали 0,5%, следовательно, результат получен достоверный.

Следовательно, почвенное питание с минеральной и органической подкормкой, дает наилучший результат усвоения питательных веществ, что подтверждает собранный урожай и элементарные исследования результатов возделывания Брюссельской капусты в Подмоскowie.

Таблица 2

Результаты опыта

| Показатели | Вариант № 1 | Вариант № 2 | Вариант № 3 | Вариант № 4 | Средняя по опыту |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Ср. высота стебля, см | 57,7 | 59,0 | 61,0 | 64,0 | 60,4 |
| Кол-во обследованных растений, шт. | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 20,0 | 77 |
| Ср. масса 1 кочанчика, г | 7,9 | 9,1 | 8,7 | 9,8 | 8,9 |
| Ср. кол-во кочанчиков на стебле, шт. | 59,0 | 69,0 | 65,0 | 76,0 | 68,0 |
| Масса кочанчиков на 1 растении, г | 466,1 | 627,9 | 565,5 | 744,8 | 605,2 |
| Общая масса кочанчиков в варианте | 8,3 | 11,9 | 11,3 | 14,9 | 46,5 |
| Площадь, занимаемая растениями, м ² | 6,5 | 6,9 | 7,2 | 7,2 | 27,7 |
| Урожайность, кг/м ² | 1,3 | 1,7 | 1,6 | 2,1 | 1,7 |



Рис. 4. Урожай в 2, 3, 4 вариантах

Выводы

1. Результаты анализа специальной научно-практической литературы по возделыванию капусты, в частности Брюссельской капусты, показали:

– Брюссельская капуста нуждается в комплексном применении удобрений, содержащих азот, фосфор, калий,

– лимитирующим элементом может быть молибден, приводящий к снижению образования кочанчиков,

– внесение свежего навоза под капусту тормозит процесс образования кочанчиков,

– разные рекомендуемые варианты применения минеральных и органических удобрений в различных природно-климатических зонах.

2. Технологией выращивания Брюссельской капусты в Нечерноземной зоне опре-

делены рекомендуемые дозы внесения минеральных (специализированное удобрение для капусты – 35-40 г/ 10л) и органических удобрений (навоз – 30-40 т/га).

3. В ходе опыта было установлено преимущество смешанного типа питания (четвертый вариант) на основе сочетания минерального специализированного и органического (перегнившего коровьего навоза) удобрения.

4. Урожайность в четвертом варианте опыта превысила контроль на 0,8 кг (62%), второй вариант – 0,4 кг (31%), третий вариант – 0,3 кг (23%).

Средняя урожайность по опыту составила 1,7 кг на м².

5. Оптимальным вариантом выращивания Брюссельской капусты, обеспечивающим максимальную урожайность, является четвертый, в котором применяется сочетание минеральных и органических удобрений.

Приложение



Брюссельская капуста, выращенная в опыте

Список литературы

1. Боос Г.В. Выращивание белокочанной капусты в Нечернозёмной зоне РСФСР / Г.В. Боос, Т.М. Азаренок, Н.Н. Романовский. JL: Колос. Ленингр. отд-ние, 1983. – 160 с.
2. Боос Г.В. Биологические и агротехнические особенности белокочанной капусты / Г.В. Боос, Т.И. Джохадзе. // Картофель и овощи. 1985 – № 6. – С. 10.
3. Борисов В.А. Удобрение овощных культур. – М.: Колос, 1978. – 204 с.
4. Борисов В.А. Оптимизация питания овощных культур // Картофель и овощи. 1997 – № 1. – С. 21-23.
5. Виноградова Г.Н. Влияние удобрений на урожай и качество салата, брюссельской капусты // М.: Научные доклады высшей школы. Биолог. Наук, 1965. №4. – С.154-158. (а).
6. Гуляев Г.В. Справочник агронома Нечернозёмной зоны. 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
7. Джохадзе Т.И. Брюссельская капуста. // Картофель и овощи. 1969. – № 1. – С. 31-32.
8. Евсюкова Т.В. Брюссельская капуста. М. (МСХ СССР). Колос, 1979. – 3 с.
9. Монахос Г.Ф., Бочкарёв С.В. Формирование урожая у гибридов брюссельской капусты при различных площадях питания // Известия ТСХА. 1993. – Вып. 4. – С. 111-116. (с/х, кс.)
10. Рассолов Г. Капуста: цветная, брокколи, кольраби, брюссельская. М.: «Ч.А.О. и К°», 2000. – 30 с.
11. Петросян О.А. Удобрения и подкормки. <http://bookitut.ru/Udobreniya-i-podkormki.AContents.html>
12. Суравегина И.Т., Мамедов Н.М. Основы общей экологии: учебник для старших классов общеобразовательной школы. – М., 2006.
14. Феофилов Э. Оптимальные условия выращивания овощей. <http://gazetasadovod.ru>.