

新叶萌发数量为4片,黄叶1片,死叶1片。枝叶碧绿青翠,整体长势良好;三周过后,三株植物普遍表现为生长缓慢,估计与营养液未及时更换有关;在日本园试配方(1/1)营养液中,叶片周边发黄,可能日晒过量,也可能缺钾元素。

#### 4. 实验结论

白鹤芋在水培中,适宜用观叶植物配方营养液,日本园试配方(1/2)营养液不能充分供应白鹤芋生长所需的物质,日本园试配方(1/1)营养液不适合白鹤芋的生长。

УДК 633.853.494:631.5(510)

## ПРОИЗВОДСТВО КИТАЙСКОГО РАПСА И ЭФФЕКТ СБАЛАНСИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ

*Дэн Жуцзе, научный руководитель - Малько А. И.*

*Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»*

*e-mail: rujiedeng@gmail.com*

**Summary.** *The article is devoted to rapeseed as an important crop with high economic value. The areas of application of rapeseed, the importance of this crop for China and the need for balanced fertilization of rapeseed crops to obtain high yields are indicated.*

Рапс – одна из основных культур и масличных культур в Китае и в мире, имеющая высокую экономическую ценность. В семенах рапса содержится 35–50 % жира, 19–31 % хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, 5–7 % клетчатки. По содержанию жира и сумме жира и белка он превосходит сою, уступает только подсолнечнику и горчице.

Ныне во многих странах рапс возделывается прежде всего как масличная культура. Канольное масло широко потребляется в пищу во многих странах мира: для жарения, салатов, изготовления маргарина и т. п. По вкусовым качествам оно приравнивается к оливковому, пользуется спросом и считается одним из лучших растительных масел. Оно долго сохраняет прозрачность, не приобретает неприятного запаха под воздействием воздуха, как, например, соевое. Улучшение качества рапсового масла вызвало во всем мире резкое увеличение спроса на него. В США канольное масло с 1985 г. имеет официальный статус безопасности для потребления его человеком.

В мировой торговле рапсовое масло, включая горчичное, по объему импорта и экспорта стоит на четвертом месте после пальмового, соевого и подсолнечного. Из семян рапса не только производят горчицу, но они являются одним из важных источников ароматических веществ.

Рапс находит применение также в качестве кормовой культуры – используется на зеленую массу, сенаж и травяную муку в чистом виде и в смеси с другими растениями. Кроме того, рапс — хорошая пастбищная культура для свиней и овец, так как он быстро растет и богат белком, в состав которого входит сера. Выпас овец на посевах рапса снижает их заболеваемость и увеличивает выход шерсти и мяса. Рапс – зеленое удобрение и отличный медонос – с 1 га посевов пчелы собирают до 90 кг меда.

После переработки семян на масло рапс дает достаточно полноценные по количеству и качеству белка жмыхи и шроты. Его белок, как и белок сои, близок по составу к белку яиц, молока и коровьего масла. Жмых, очищенный от семенной оболочки, которая снижает его перевариваемость, приближается по своему качеству к жмыху сои.

Как высокобелковая культура, хорошо сбалансированная по аминокислотному составу, рапс является одним из перспективных источников обеспечения животноводства полноценными белками.

Его также можно выращивать в качестве ландшафтной культуры.

Возрастает спрос и на непищевое использование рапса. В последнее время большое внимание уделяется проблеме производства жидкого топлива из растительных источников, в частности для северных районов может быть использовано рапсовое масло. С ужесточением норм на токсичность выхлопных газов автомобилей биотопливо из рапсового масла может стать одним из вариантов решения этой проблемы.

Принято считать, что у рапса есть два центра происхождения. Центры происхождения рапса капустного типа и рапса горчичного типа находятся в основном в Китае и Индии. Рапс выращивается в Китае более трех тысяч лет. По агрономическим характеристикам рапс делится на рапс капустный и рапс горчичный.

В Древнем Китае рапс капустного типа назывался брассика и кориандр. В 1930–1940 гг. *Brassica napus* был завезен в Китай из Северной Кореи и Японии.

Этап быстрого развития производства рапса начался в 1980-х гг. С 1999 г. Китай стал крупнейшим производителем рапса в мире. В последние годы годовые площади под рапс достигли 7 млн. га, а годовой объем производства – 10 млн. т. За исключением Пекина, Тяньцзиня, Ляонина и Хайнаня, в настоящее время засеяны 27 провинций, автономных районов и муниципалитетов.

Рапс имеет разные периоды роста и может быть разделен на две основные области производства: яровой рапс и озимый рапс. Восток горы Люпань, юг реки Яньхэ и восток горы Тайюэ – районы озимого рапса, запад горы Люпань, север Яньхэ и запад горы Тайюэ – районы ярового рапса. По площади посадки и общей производительности в производстве рапса в Китае преобладает озимый рапс. В настоящее время в Китае доминирует *Brassica napus*, на долю которого приходится более 70 % общей площади рапса.

Период роста ярового рапса составляет 80–130 дней, озимого – 160–280 дней. Жизненный цикл рапса можно разделить на пять основных стадий роста: прорастание, стадия всходов, стадия бутонизации и закрепления, стадия цветения и стадия развития стручка. Характеристики роста и условия окружающей среды на разных стадиях роста различны. Семена рапса могут прорасти и нормально расти при уровне рН почвы 3,5–7,4, наилучшим является рН 5,9.

Рапсу нужно больше удобрений. Потребность его в азоте и калии в три раза больше, чем у зерновых культур, а потребность в фосфоре в 3,5 раза больше, чем у зерновых культур. Поглощение кальция и бора также намного выше, чем у других культур. Дефицит бора может легко вызвать цветение и опадение. Следовательно, для выращивания рапса необходимы плодородная почва, хорошие условия дренажа и аэрации.

Азотные, фосфорные, калийные и боросодержащие удобрения следует вносить сбалансированно на основе результатов испытаний почвы. Рекомендуется вносить удобрения в глубокие борозды и отдельными дозами. Обычно используют 40–50 % азотных удобрений, фосфорные удобрения, калийные удобрения и органические удобрения в качестве основного удобрения.

Если структура почвы легкая, рекомендуется использовать 30–40 % калийных удобрений в качестве подкормки. Удобрение для рассады вносится после закладки рассады, что составляет 50 % от количества азотных удобрений. Рапс чувствителен к бору. Дефицит бора может легко привести к растрескиванию стеблей, появлению цветков и стручков, и цветок не будет плодоносным. Обычно при эффективном содержании бора в почве менее 0,5 мг / кг следует применять борные удобрения.

По данным Kleffmann Group, общая площадь, засеянная рапсом в мире в 2019 г., составила 35 млн га. Пять лидеров по посевным площадям засевают 29,8 млн. га, что

составляет 85 % от всех посевов в мире: Канада – 8,4 млн. га; Индия – 7,3 млн. га; Китай – 6,6 млн. га; ЕС – 5,6 млн. га; Австралия – 1,9 млн. га.

УДК 582.288:581.92

## ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ИЗОЛЯТОВ ГРИБОВ РОДА ТРИХОДЕРМА

*Харитончик А. Р., научный руководитель- Русских И. А.*  
*Учреждение образования «Республиканский центр экологии и краеведения»,*  
*Учреждение образования «Гимназия №42 г. Минска»*  
*e-mail: olgaburda@tut.by*

**Summary.** *The development of the organic agriculture all over the world and in Belarus has shown the importance of studying and introducing the biological methods of controlling plant diseases during last 10-15 years. This work aims to study various microorganisms that can form the basis of modern plant protection products without damaging the environment and human health.*

*40 strains of fungi were extracted from several soil types, the fruiting bodies of some fungi and wood connected with agrosystem of Belarus. In general, the study showed that local species of fungi Trichoderma can be defined for the later use as an alternative to pesticides in the local agrosystem.*

**Ключевые слова.** грибы, штаммы, почва, древесина, болезни, изоляты.

Грибы – это обширная группа организмов, число видов которых по Хоуксворду может достигнуть 1.5 миллиона. Одним из наиболее изучаемых грибов в настоящее время является род *Trichoderma*. Виды *Trichoderma* являются продуцентами ферментов (целлюлаз, хитиназ, пектиназ, ксиланаз, серинзависимых протеиназ и др.), используемых в целлюлозно-бумажной и пищевой промышленности, в производстве моющих средств, в получении спирта, преобразовании отходов, содержащих целлюлозу в глюкозу, получении кормовых добавок и текстильной промышленности. На основе антибиотиков, токсинов, ферментов грибов этого рода получают препараты для биологического контроля болезней и стимуляции роста растений. *Trichoderma* также используется для биологической очистки почвы и получения компостов. Известны также и другие свойства *Trichoderma* spp. Так, выявлены виды *Trichoderma*, поражающие выращиваемые промышленным способом грибы и повреждающие строительные конструкции. Они могут быть причиной аллергии и глубоких микозов у людей со сниженным иммунитетом. Представителей рода *Trichoderma* можно найти практически во всех почвах. Их считают, по крайней мере частично, ответственными за эффект биологического контроля фитопатогенов в супрессивных почвах, на которых зерновые и деревья не подвергаются действию патогена и выделению в окружающую среду микотоксинов. Обнаружена способность метаболитов *Trichoderma* подавлять жизнедеятельность насекомых.

В настоящее время перед микологами, изучающими *Trichoderma*, стоит ряд вопросов: по систематическому положению вида, адекватным методам идентификации, построению естественного филогенетического древа, географической распространенности, разнообразию и выявлению способности к антагонистической активности к фитопатогенам среди всех видов этого рода, наличию в природе новых видов, которые еще могут быть найдены и т. д. (Алимова Ф., 2005).

Целью данной работы является изучить распространенность грибов рода триходерма в сельскохозяйственных и городских землях различного происхождения, отыскать потенциальные источники выделения триходермы и создать коллекцию штаммов триходермы различного происхождения.

Для достижения поставленной цели нами было запланировано решение ряда задач: