

сухого вещества в фазе 7-8 листьев (ВВСН 17/18), существенным образом зависела от различного минерального удобрения. Действительно, наименьшие показатели как свежего, так и сухого вещества отдельного растения были выявлены для контрольного объекта (0 кг NPK/га) и исключительно минерального удобрения (NPK/га) по сравнению с остальными комбинациями удобрений. Положительное воздействие внесения Азофикса (в почву и на листья), Фосфикса (в почву и на листья) и Макспролина (в почву и на листья), а также Азофикса + Фосфикса + Макспролина (в почву и на листья) в соединении с минеральным удобрением NPK привело к большей (более быстрой) динамике начального роста растений кукурузы. Рассматривая, в свою очередь, исключительно отдельные микробиологические препараты, стоит отметить, что наиболее полезным (эффективным) для динамики начального роста кукурузы было внесение Макспролина по сравнению с Азофиксом или Фосфиксом. Внимания заслуживает тот факт, что совместное применение Азофикс + Фосфикс + Макспролин (в почву и на листья) было менее эффективным в сравнении с отдельным внесением этих препаратов. Идентичное влияние исследуемых комбинаций удобрений было установлено для урожая как сухого, так и свежего вещества в рассматриваемой фазе развития.

УДК 631.893:633.853.494

## **ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ В ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОГО РАПСА КАК МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСОВОГО ШРОТА**

**Шульц П., Кобус-Цисовска И.**

Университет естественных наук в Познани

Познань, Польша

Глюкозинолаты (GLS) – это растительные серные тиогликозиды, содержащие в своем составе молекулу глюкозы, серу и боковую цепь алифатической или ароматической структуры. Алифатические глюкозинолаты (производные метионина у *Brassica napus*) выступают только в алкениловой или гидроксид-алкениловой форме. Наиболее часто встречаемыми алифатическими глюкозинолатами в рапсе являются синигрин, глюконапин, прогоитрин, глюкобрассицин, глюкобрассицианпин и наполеиферин. В рапсе выступают также индоловые глюкозинолаты (производные триптофана), к которым относятся глюкобрассицин и 4-гидроксид-глюкобрассицин. В семенах вдвойне усовершенствов-

ванного рапса произошла значительная редукция содержания алифатических глюкозинолатов, в основном, наиболее вредоносного прогитрина. При этом сохранилось необходимое содержание индоловых глюкозинолатов, которым приписываются противоопухолевые свойства. Благодаря такому существенному снижению содержания глюкозинолатов, семена, как и получаемые из них после отделения масла шроты или жмыхи, могут использоваться как ценные корма с высоким содержанием белка. Многочисленные исследования питания подтверждают, что содержание суммы глюкозинолатов на уровне нормы ( $\leq 15 \mu\text{M}$  г/семян) обеспечивает хорошее увеличение веса и репродукцию животных, но по-прежнему вызывает нарушения накопления йода (зобобразующее действие). В связи с этим целесообразным и обязательным является продолжение ведения работ в направлении дальнейшего снижения содержания алкениловых глюкозинолатов в семенах (ниже  $1,0 \mu\text{M}$  г-1 семя), а также распространения рапсового шрота с экстремально низким содержанием глюкозинолатов.

Принимая во внимание приведенные выше утверждения, на кафедре агрономии Университета естественных наук в Познани провели полевые исследования, касающиеся влияния органично-минерального удобрения OrCal на рост, развитие и урожайность озимого рапса сорта Graf F1. Озимый рапс засеяли 24.08.2017 г. с интервалом 24 см. В исследованиях сравнивалось 5 различных комбинаций минерального удобрения. Это были: контрольный объект [(0 кг NPK) NPK,  $\frac{1}{2}$  NPK, NPK + 1 т/га OrCal,  $\frac{1}{2}$  NPK + 1 т/га OrCal].

В проведенном полевом эксперименте было выявлено содержание таких глюкозинолатов, как глюконапин, прогитрин, наполеиферин, глюкобрассицин, 4Оксиндол-4-ОН-глюкобрассицин, сумма глюкозинолатов, сумма алкениловых глюкозинолатов. В проведенном полевом исследовании было подтверждено благотворное влияние удобрения OrCal, которое содержит кальций в форме активного гидрата ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), на уменьшение содержания вредоносных глюкозинолатов в семенах озимого рапса. Применение этого удобрения в выращивании озимого рапса может способствовать распространению рапсового шрота с экстремально низким содержанием глюкозинолатов за счет соевого шрота в качестве добавки белка к корму.