из разряда средств пассивного наблюдения в разряд систем аналитической обработки в реальном времени, включающих составление и динамическую публикацию отчетов и документов, прогнозирующих ход событий и предлагающих пути решения появляющихся проблем.

БОБЫ ЧЕЧЕВИЦЫ – ПЕРСПЕТИВНЫЙ БЕЛКОВЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Пащенко В.Л.
Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж

Зернобобовые культуры – важная составная часть зернового комплекса РФ, так как решают проблему дефицита белка в питании населения.

Чечевица – бобовая культура, семена которой по содержанию белка превосходит горох и фасоль на 2,6 и 6,1 % соответственно, а по усвояемости их организмом человека выше других зернобобовых. Белки чечевицы дефицитны по метионину и триптофану, а белки зерна чечевицы – по лизину и треонину. В комплексе белки этих культур взаимообогащаются, улучшая состав и количество незаменимых аминокислот.

В семенах чечевицы содержится только ингибитор трипсина, который при тепловой обработке теряет свою активность. В результате пищевая ценность их белков становится сопоставимой с белками молока. Жирнокислотный состав бобов этой культуры представлен, в основном, олеиновой, линолевой и линоленовой кислотами (16,24; 36,75 и 8,55 % от общего содержания липидов соответственно).

Анализ минерального состава семян чечевицы и пшеничной муки второго сорта показал, что чечевица содержит йод, а по содержанию калия превосходит пшеничную муку в 3 раза. Ионы калия вместе с ионами натрия и хлора регулируют количество воды в организме и функцию почек. Йод ответственен за нормальное функционирование щитовидной железы. При недостатке йода в пище значительно снижается количество образующегося тироксина, что вызывает увеличение щитовидной железы, ломкость ногтей, выпадение волос и негативно отражается на интенсивности обменных процессов [1].

Витаминный состав семян чечевицы представлен в β-каротином, пиридоксином, тиамином, холином (0,03; 0,01; 0,06 и 33,6 мг/100 г продукта соответственно).

Одним из способов повышения биологической ценности белков является ее проращивание [2]. При прорастании на третьи сутки в семенах чечевицы индуцируется α-амилаза, а активность протеолитических увеличивается в 4 раза. Под действием амилазы значительная часть крахмала гидролизуется до мальтозы и глюкозы, а сложных белков – до полипептонов, пептонов и аминокислот. Количество олигосахаридов сокращается в 1,7 раз, крахмала – в 1,6 раз; содержание витаминов увеличивается: B_1, B_2, PP и β-каротина – в 1,5; 2,3; 1,2 и 2,7 раза соответственно. Массовая доля липидов при проращивании несколько уменьшается: 1 часть окисляется, а другая гидролизуется ферментом липазой до глицерина и жирных кислот.

Нами разработана технология проращивания семян чечевицы, обеспечивающая их максимальную биологическую ценность. Проращенные семена измельчаются в молотковой дробилке и направляются на производство пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишкина А. А., Лобачева В. А., Рожкова Л. С. Йодированный хлеб. Хлебопечение России. – 1997, № 4, с. 21
2. Антипова Л. В., Перелыгин В. М., Курчаева, Е.Е. Повышение биологической ценности семян чечевицы путем проращивания. Известия вузов. Пищевая технология. – 2000, № 2 – 3, с. 18 – 19.

ПРОРАЩЕННЫЕ БОБЫ ЧЕЧЕВИЦЫ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА

Пащенко Л.П.
Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж

При проращивании в определенных условиях биологическая ценность семян значительно повышается. Массовая доля эссенциальных аминокислот и витаминов в них увеличивается. Прием проращивания применен для бобов чечевицы. Бобы замачивали при температуре 18 ^{0}С в течение 8 ч до достижения ими влажности 42 – 45 %. Замоченные семена проращивали в солодорастительном аппарате в течение 3 – 4 суток при температуре 15-18 ^{0}С. В аппарате зерно продували воздухом с относительной влажностью 96-98 % и температурой 12 ^{0}С. При необходимости зерно орошали водой с такой же температурой. Температура зерна при этом поддерживается 14-18^{0}С. Из солодорастительного аппарата проращенные бобы поступают в молотковую дробилку. Полученную чечевицу пасту расходовали для производства хлеба пшеничного из пшеничной муки второго сорта.

Дозировку пасты устанавливали аналитически. Согласно теории сбалансированного питания рациональным соотношением белков и углеводов в хлебе является 1:4. В пшеничном хлебе на 1 часть белков приходится примерно 6 частей углеводов. Определено, что нужное соотношение достигается при дозировке пасты из проросшей чечевицы влажностью 45 % 34 г на 100 г муки. Однако прямое введение такой добавке ухудшают качество готовых изделий, сообщая им привкус и запах бобов, затемняя мякиш, снижая их объем и пористость.

Для получения хлеба соответствующего требованиям ГОСТ 26987-86 на основе пасты из проращенной чечевицы готовили полуфабрикат, состоящий из 30 г пасты, 10 % муки пшеничной второго сорта от общего ее количества в тесте, 0,015 % растительного масла, прессованных хлебопекарных дрожжей, предусмотренных рецептурой и воды в количестве и с тем-

пературой, обеспечивающей влажность полуфабриката 80 % и температуру 30 ^{0}С.

Введение в рецептуру хлеба, содержащего чечевичную пасту, растительного масла обеспечивает осветление мякиша за счет сопряженного действия активных липазы и липоксигеназы проращенных семян. Дрожжевые клетки в полуфабрикате проходят адаптацию к новым условиям жизнедеятельности. В результате адаптации происходит перестройка их организма с аэробного типа жизнедеятельности (размножение) на аэробный (брожение). Проращенная чечевица снабжает дрожжевые клетки азотистыми и минеральными веществами, витаминами, усвояемыми углеводами. При выдержке чечевично-дрожжевого полуфабриката в течение 90-100 мин происходят процессы ферментативного гидролиза белков, углеводов, липидов чечевицы, растительного масла и активации ферментов дрожжевых клеток. Подъемная сила дрожжей после такой ферментации улучшается в 2 раза, мальтазная активность – в 10 раз.

Пробные лабораторные выпечки подтвердили правильность выбранного технологического приема. Тесто готовили безопарным способом. В качестве контроля взят хлеб белый из пшеничной муки второго сорта. Опытные пробы готовили по той же рецептуре и дополнительно вводили чечевично-дрожжевой полуфабрикат, подвергнутый ферментации. По органолептическим и физико-химическим показателям готовые опытные пробы хлеба соответствовали контрольным. Биологическая ценность опытного хлеба улучшилась на 24 %.

ЗАВИСИМОСТЬ ВЫСОТЫ НАЧАЛЬНОГО ПОДЪЕМА ВЫБРОСОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТ ТЕПЛОВОГО ПАРАМЕТРА И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕХНОСТИ

Федосов А.А.
Исследовательский центр проблем энергетики Казанского научного центра РАН, Казань

Явление начального подъема выбросов из труб теплоэнергетических предприятий, происходящее за счет начальной вертикальной скорости газов и повышенной по сравнению с окружающим воздухом температуры, моделируется обычно введением высоты начального подъема. Вместо расчета поля концентраций из реальной трубы рассчитывается распространение выбросов от источника эффективной высоты, состоящей из суммы геометрической высоты трубы и высоты начального подъема. В работах автора [1,2] рассматривается начальный подъем выбросов с учетом класса устойчивости атмосферы, шероховатости подстилающей поверхности, изменения скорости ветра по высоте в пограничном слое атмосферы (ПСА), положения источника выбросов относительно ПСА. Начальный подъем горячих выбросов теплоэнергетических предприятий зависит от теплового параметра

$$F_b = \frac{gR_0^2 W_0 \Delta T}{T_г},$$

где W_0 – скорость выходящих из трубы газов, R_0 – радиус трубы, ΔT – разность температуры выбросов $T_г$ и окружающего воздуха T_a, g – ускорение силы тяжести. Для практических приложений важен показатель степени ω зависимости начального подъема выбросов от теплового параметра $\Delta h \sim F_b^w$. Типичные значения показателя степени ω модели автора [1,2] для неустойчивой стратификации атмосферы хорошо согласуются со значениями ω=0,6, ω=0,75 Бриггса и ω=0,58 Конкейва, полученными на основе обработки экспериментальных данных. Проведенный анализ [1,2] показывает, что значение шероховатости подстилающей поверхности сильно влияет на начальный подъем выбросов в пограничном слое атмосферы, причем при прочих равных условиях высота начального подъема убывает с ростом шероховатости. При анализе и сопоставлении имеющихся эмпирических данных и результатов расчета начального подъема и концентрации выбросов необходимо учитывать значения шероховатости подстилающей поверхности, для которых они получены. Указанное обстоятельство может объяснять большой разброс экспериментальных данных и аппроксимирующих их формул для вычисления начального подъема, предложенных разными авторами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федосов А.А. Распространение выбросов тепловых электрических станций в атмосфере. – Казань: Изд. КГЭУ, 2004.

2. Федосов А.А. Моделирование распространения выбросов вредных веществ в пограничном слое атмосферы //Теплоэнергетика. – 2006 г. № 5. – С.34-40.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ИЗОЛЯЦИИ ТРАНСФРМАТОРОВ

Южанников А. Ю., Чупак Т.М.
Красноярский государственный технический университет, Красноярск

В последние годы в энергетике наметилась тенденция к последовательному переходу от системы ППР к ремонтам по техническому состоянию, принятому в развитых странах. В настоящее время в России значительная часть силовых трансформаторов 110 кВ и выше выработала свой нормативный срок службы 25 лет. В связи с этим всё более актуальной становится задача продления сроков службы и оценка возможности дальнейшей эксплуатации такого оборудования. Кафедра «Электроснабжение и электрический транспорт» Красноярского государственного технического университета исследует новый техноценологический подход к проблеме прогнозирования состояния силовых трансформаторов по результатам статистических данных анализа растворённых в масле газов с учётом их загрузки и срока эксплуатации .