

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТОВ ГЛЮКОЗИДАЗЫ И АМИЛАЗЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ

Смирнова Е.Ю.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

Аннотация. В статье проведен обзор исследований ферментов табака глюкозидаза и амилаза, выявлены причины их активности и влияния на качество табака.

Послеуборочная обработка табачного сырья преследует цель получить табак с наилучшими технологическими и курительными свойствами. В связи с этим, важное значение приобретают исследования по совершенствованию способов и режимов ферментации.

Ферментация является завершающим этапом послеуборочной обработки табака. Табак, не прошедший ферментацию, непригоден для фабричной переработки, неустойчив к плесневению при хранении и транспортировке из-за легкости поражения плесенью и бактериями.

В результате ферментации улучшается внешний вид табачного сырья, его физические и курительные свойства, снижается активность окислительных ферментов и табак приобретает устойчивость к длительному хранению.

Успешное решение проблемы ферментации табака – одна из основных задач науки о табаке и табачной промышленности. Однако эта проблема еще далека от окончательного решения, несмотря на большое количество исследований, проведенных советскими и зарубежными учеными в данной области. И это не случайно, так как сложнейшие биохимические и химико-физические превращения, протекающие в табачных листьях во время ферментации, вызывающие изменения их химического состава и физических свойств, обуславливаются совместным действием многих внешних и внутренних факторов [1].

Целью данной работы являлось проведение обзора исследований глюкозидазы и амилазы, выявления причин их активности и влияния на качество табака для рационального использования получаемого сырья при производстве курительных изделий.

Листья табака, отделенные от растения в момент уборки урожая, проходят ряд производственных процессов послеуборочной обработки, во время которых их химический состав претерпевает большие изменения. Особенно существенные изменения в химическом составе листьев табака происходят:

- при томлении, в основе которого лежит голодный обмен листа;
- при ферментации, во время которой, по данным А.И. Смирнова, осуществляются реакции автолитического порядка.

В том и другом случае углеводная группа табака претерпевает серьезное преобразование, которое осуществляется, в основном, комплексом ферментов листа.

Цвет табака является важным качественным признаком. Во время сушки зеленая окраска табачных листьев, вследствие распада хлорофилла сменяется желтым, оранжевым или красным тонами окраски (рис.). Такое изменение цвета табачных листьев, продолжающееся в ослабленной мере и при ферментации, обусловлено окислением веществ полифенольного характера, которое протекает с участием *o*-дифенолоксидазы, обычно присутствующей в табаке. В связи с этим привлекают внимание глюкозиды, как вещества, содержащие резерв полифенолов. Известно, что хромогены, находящиеся в глюкозидной связи и называемые в таком состоянии прохромогенами, фенолазами не окисляются.



Рисунок. Изменение окраски табачных листьев

Изменение цвета табачных листьев во время их послеурожайной обработки происходит под действием двух ферментов: глюкозидазы и *o*-дифенолоксидазы. Под влиянием глюкозидазы происходит распад глюкозидов с освобождением полифенолов, которые впоследствии окисляются *o*-дифенолоксидазой при сушке табака в окрашенные продукты и обуславливают окраску конечного продукта [2].

Следовательно, глюкозидаза и *o*-дифенолоксидаза – ферменты отвечающие за конечную окраску листьев табака, что является существенным показателем при оценке качества табачного сырья по действующим стандартам [3].

В листьях табака, а также и в махорке, как до, так и после сушки, содержание амилазы, сахаразы и глюкозидазы было обнаружено в довольно большом числе исследований.

Амилаза – это фермент, катализирующий гидролиз крахмала, гликогена и родственных им полисахаридов путем расщепления гликозидных связей между 1-м и 4-м атомами углерода.

При проведении исследований А.И. Смирновым было выявлено, что активность амилазы за время сушки не только сохраняется, но и значительно возрастает. Возрастание активности амилазы за время сушки обусловлено накоплением в табаке аминокислот, являющимися активаторами ферментов. У молодых недоспелых листьев табака верхних ярусов накопление аминокислот от распада белков происходит при сушке энергичнее, чем у спелых листьев нижних ярусов. Кроме того, благодаря накоплению при сушке органических кислот и у молодых и у спелых листьев, увеличение активности амилазы может быть связано с активированием зимогенной формы фермента или усилением действия коамилазы, стойкой к нагреванию [4].

Амилаза ослабляет свое действие под влиянием продуктов распада крахмала, а именно под влиянием простых сахаров, связывающих фермент и понижающих концентрацию его активной формы. Это тормозящее действие сказывается на реакциях осахаривания [5].

Амилаза попадает под влияние температуры. При повышении температуры от 45 до 60° С фермент постепенно теряет активность. Результаты опыта определения активности амилазы приводятся в таблице.

Таблица

Активность амилазы

Температура опыта, ° С	Активность амилазы в % от начальной величины
40	89,38
50	72,27
60	62,28
70	4,60

Опыт Г.П. Волгунова показывает, что уже при 70° С количество амилазы значительно уменьшается, а при температуре выше 70° С полностью инактивируется. Защитным действием против температурного инактивирования амилазы обладает крахмал, предохраняя дезагрегирующую работу фермента. В этом отношении защитным веществом является мальтоза, а так же глюкоза и декстрин. Сильным защитным действием обладают аминокислоты.

Исследования, проведенные до настоящего времени, не дают полного представления о наличии ферментов в высушенных табачных листьях. Однако современные представления о ферментном комплексе табака вполне достаточны для суждения о роли ферментов в превращениях состава табачного листа на отдельных этапах послеуборочной обработки.

Поскольку при процессе сушки табака идут значительные изменения в его химическом составе, следовательно, при этом могут происходить изменения в активности ферментов, которая обуславливается как количеством ферментов, вырабатываемых живыми клетками, так и условиями среды, определяющимися ее химическим составом.

Таким образом, изучены исследования ферментов табака глюкозидаза и амилаза и причины их активности. В исследованиях установлена взаимосвязь

действия глюкозидазы и окислительного фермента *o*-дифенолоксидаза с окраской табачного сырья. Так же была выявлена активность амилазы во время сушки и причины инактивирования данного фермента.

Литература

1. Писклов В.П. Сравнительный анализ химического состава табачного сырья /В.П. Писклов, С.К. Кочеткова, Н.А. Дурунча и [др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. - № 5-6. – С. 20-24.
2. Дьячкин И.И. Атлас табачного сырья. Методическое пособие/ И.И. Дьячкин, З.П. Белякова, В.А. Саломатин и [др.]/ ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2012. – 52с.
3. Смирнов А.И. Влияние реакции ткани табачного листа на его окраску /А.И. Смирнов, В.В. Чеников // Табак.– 1950.–№3.–С. 41-47.
4. Волгунов Г.П. Работа амилазы и сахаразы в табаке во время ферментации // Сб. работ ВИТИМ по сырьевой обработке табака.– Краснодар, 1940.– Вып. 142.– С.83–104.
5. Диксон М. Ферменты / пер с англ./ М. Диксон, Э. Уэбб. - М.: Мир, 1982. – Т.1 - 392 с.
6. Смирнова Е.Ю. Ферменты и их влияние на качество табака / Е.Ю. Смирнова, И.Г. Кандашкина [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. III Всерос. научн.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (4–25 апреля 2016 г., г. Краснодар). – С.383-388. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2016/sbornik_conf_2016.pdf