

Автореф.
Н 90

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ И ХОЛОДИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Входящий № 1357

На правах рукописи

Аспирант И. Н. НУРМАМЕДОВ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕКТИНОВ ВИНОГРАДА
И ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ
ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ВИНОДЕЛИИ

(Специальность № 371 — технология консервирования
пищевых продуктов)

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ,
ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Переучет 1987

В.М. Седнев
1.11.68.

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ И ХОЛОДИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

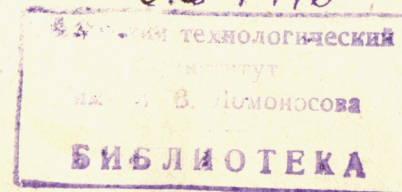
На правах рукописи

Аспирант И. Н. НУРМАМЕДОВ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕКТИНОВ ВИНОГРАДА
И ПРИМЕНЕНИЕ ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ
ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ВИНОДЕЛИИ

(Специальность № 371 — технология консервирования
пищевых продуктов)

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ,
ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



ОДЕССА—1968

Работа выполн
туте (кафедра ви
исследовательском
боратория химии
хозе «Азербайдж
вете Министров

До

Ка
Ведун
Авто

За
на зас
лодил

Автор. ✓ 001416
Н 90 НУРМАМЕДОВ И. Н.
ХАР-КА пект. виногр.
1968 8/9

1968 г.
пищевой и хо-
1/3.

ТИП ХП.

й печатью учреж-
Одесса, ул. Петра

(В. З. Жадан)

Работа выполнена в Азербайджанском сельско-хозяйственном институте (кафедра виноделия и виноградарства) и во Всесоюзном научно-исследовательском институте виноделия и виноградарства «Магарах» (лаборатория химии виноделия), в Агдамском виноградарском совхозе и совхозе «Азербайджан» Госкомитета по виноделию и виноградарству при Совете Министров Аз.ССР.

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

Доктор химических наук, профессор *В. И. Нилов*,
Кандидат технических наук *Е. Н. Датунашвили*.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Доктор технических наук, профессор *А. Т. Марх*,
Кандидат технических наук, доцент *А. А. Преображенский*.
Ведущее предприятие — Кировобадский завод им. Низами.

Автореферат разослан «*15*» *марта* 1968 г.

Защита диссертации состоится «*29*» *апреля* 1968 г.
на заседании Совета Одесского технологического института пищевой и холодильной промышленности, г. Одесса, ул. Петра Великого, 1/3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ОТИПиХП.

Отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенный печатью учреждения, просим направить в Совет института по адресу: г. Одесса, ул. Петра Великого, 1/3.

Ученый секретарь Совета, доцент

(*В. З. Жадан*)

В Программе Коммунистической партии Советского Союза, принятой на XXII съезде особо подчеркнуто, что максимальное ускорение научно-технического прогресса — важнейшая общенародная задача.

Коммунистическая партия Советского Союза и Правительство СССР обязывают работников науки искать новые пути к дальнейшему развитию и росту всех отраслей социалистического производства, обязывают усилить и расширить исследования, направленные на повышение качества, увеличение количества и удешевления стоимости продуктов народного потребления.

Успешное выполнение поставленных задач является почетной обязанностью работников винодельческой промышленности и требует дальнейшей механизации и автоматизации производства, внедрения современной техники и технологии, поднятия культуры производства, неуклонного роста производительности труда.

В связи с этим особое внимание должно быть уделено приемам переработки винограда, способствующим облегчению и ускорению процесса отделения сусла.

При выполнении процесса отделения сусла имеет значение как его выход, так и легкость прессования. Последнее связано со структурой мезги и вязкостью сусла.

Применение пектолитических препаратов обуславливает изменение механических свойств мезги и резкое понижение вязкости сока вследствие гидролиза пектиновых веществ.

Хотя в принципе это явление известно и описано в ряде работ — Вилламон и Кертец, 1931; А. Мелиц, 1930, 1933; С. Ф. Церевитинов, 1933; Я. Н. Максименко, 1937; Джослин и Фафф, 1947; Крюсс, 1955; Марто, 1962—1965; А. А. Мартаков, 1962—1965; Л. Ф. Моисеенко, 1966, технология практического применения пектолиза в виноделии не получила своего развития и еще не имеет точно установленных параметров.

Препараты, применяющиеся для этой цели, не стандартизированы, производство их только налаживается и процесс пектолиза по отношению к различным сортам винограда и для различных условий технологии не изучен. Между тем хозяйственный эффект применения пектолиза в отношении увеличения выхода суслу может быть значительным.

Несомненно можно ожидать заметных изменений и в химическом составе суслу, которые повлекут за собой изменения качества виноматериалов и повлияют на течение технологических процессов, имеющих место при брожении, обработках и выдержке вин. С уверенностью можно предположить, что явления осветления как суслу, так и вин, после применения пектолитических препаратов будут протекать более быстро и качественно, вследствие разрушения коллоидных систем, обусловленных наличием растворимого пектина.

В ходе гидролиза пектина в растворе появляются различные вещества, которые в зависимости от глубины пектолиза могут изменить экстракт вина или в сторону его повышения или понижения. Освобождающиеся пентозы, благодаря легкости их дегидратации, а также взаимодействия с аминокислотами, могут обусловить образование более значительного количества карбонильных соединений, которые вызовут появление того или иного тона во вкусе и букете вина. Наконец, протекающее в ходе пектолиза дегидроксилирование пектина приведет к появлению в напитке метилового спирта. Это далеко неполный перечень возможных химических процессов в ходе пектолиза, которые существенным образом могут повлиять на качество того или иного виноматериала.

Кроме того, современная технология получения пектолитических ферментных препаратов не обеспечивает их достаточную очистку от других групп ферментов, поэтому можно предполагать наличие параллельно протекающих ферментных реакций, которые не всегда могут быть полезны.

В настоящее время не имеется конкретных данных о масштабах того или иного процесса применительно к конкретным сортам винограда и к получению того или иного типа вина.

Целью настоящей работы является:

1. Выделение препаратов виноградного пектина и его характеристика.

2. Установление закономерностей течения пектолиза по отношению к важнейшим промышленным сортам винограда, культивируемым в Азербайджанской ССР.

3. Разработка технологии применения пектолитических препаратов при получении сухих столовых и крепленых виноматериалов и вин из определенных сортов винограда.

4. Корректировка технологии приготовления различных типов вин с учетом использования пектолитических препаратов.

Работа выполнялась в лаборатории кафедры виноделия и виноградарства Азербайджанского сельскохозяйственного института и лаборатории химии виноделия ВНИИ ВиВ «Магарач». Опытные образцы вин готовились в Агдамском совхозе, совхозе «Азербайджан» Госкомитета по Виноделию и виноградарству при Совете Министров Азербайджанской ССР и на винзаводе им. Низами в г. Кировабаде.

Диссертация содержит 151 страницу машинописного текста с 35 таблицами, 5 рисунками и графиками. Приложение на 29 страницах включает акты производственных испытаний, протокола дегустации и технологическую инструкцию по применению пектолитических ферментных препаратов в виноделии Азербайджана. Список использованной литературы включает 186 наименований, из них 66 иностранных авторов.

Работа проводилась в 1963—1966 годах.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. Получение и характеристика пектиновых веществ различных сортов винограда

Для исследования свойств виноградного пектина и изучения процесса гидролиза получены 2 группы препаратов из виноградной выжимки ряда сортов.

Препараты первой группы получены экстракцией кипящей водой, препараты второй группы — экстракцией 2% HCl.

Выделенные препараты пектина в зависимости от принадлежности к белым или красным сортам винограда имели либо соломенный, либо гранатовый цвет.

Экстракция 2%-ным раствором соляной кислоты в течение 1,5 часов позволила получить большее количество виноградного пектина, нежели экстракция кипящей водой. Выход пектина при этом увеличился приблизительно в 100 с лишним раз и составил 2—2,5% к весу воздушно-сухой виноградной выжимки.

Описанными способами были получены препараты пектина из четырех сортов винограда, культивируемых в Азербайджане: Хиндогны, Тавквери, Ркацителы, Баян-Ширей и трех сортов, культивируемых в Крыму: Кульджинский (предгорный район), Морастель и Мускат белый (Южный берег Крыма). Препараты были охарактеризованы по влажности, содержанию золы, чистоте пектина (кальций-пектатным способом), содержанию метоксильных групп.

В таблице 1 приведены полученные данные.

Результаты свидетельствуют о большей чистоте препаратов пектина второй группы, полученных экстракцией 2% HCl. В этих же препаратах содержание метоксильных групп, за исключением одного препарата (из сорта Ркацителы), ниже нежели в препаратах первой группы — это может свидетель-

ствовать о частичном деметоксилировании, происшедшем в процессе выделения пектиновых веществ из виноградной выжимки.

Таблица 1
Характеристика препаратов виноградных пектинов

№№ п. п.	Наименование сорта винограда	Влажность в %		Чистота пектина в % к абсолютно сухому весу		Зола в % на абсол. сухое вещество		Метоксиль в % на абсолютно сухое вещество	
		№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Азербайджан									
1	Пектин из сорта Хиндогны	12,5	11,0	81,1	95,6	1,5	0,7	7,0	4,3
2	Пектин из сорта Тавквери	12,7	10,6	75,6	88,3	1,8	1,6	6,7	5,9
3	Пектин из сорта Ркацителы	13,3	9,4	87,1	97,5	1,1	1,0	5,7	5,9
4	Пектин из сорта Баян-Ширей	12,1	10,8	83,9	95,1	1,23	0,95	5,7	4,6
Крым									
1	Пектин из сорта Кульджинский	—	12,2	—	85,7	—	4,5	—	2,15
2	Пектин из сорта Мускат Белый	—	14,8	—	81,8	—	3,2	—	1,72
3	Пектин из сорта Морастель	—	16,7	—	75,0	—	2,5	—	3,29

Препарат № 1 получен экстракцией кипящей водой.

№ 2 " " " " 2% HCl.

Полученные нами препараты пектина характеризуются относительно низким содержанием метоксильных групп от 1,7 до 7,0%. Особенно низко содержание метоксильных групп в препаратах пектина, выделенных из сортов винограда, культивируемых в Крыму.

Полученные препараты пектина были охарактеризованы по вязкости их гидрозолей. Вязкость 0,5% растворов пектина определяли с помощью вискозиметра Убблודה при $T^{\circ}=20^{\circ}\text{C}$. Данные приведены в таблице 2.

Вязкость пектина тесно связана с его желирующей способностью и молекулярным весом. Оценка пектина по вязкости представляет большой практический интерес.

В таблице 3 приведены результаты определения желирующей способности виноградных пектинов и параллельно приведена желирующая способность промышленного препарата пектина из сахарной свеклы (препарат № 3).

Таблица 2

Вязкость 0,5 % водных растворов пектина в зависимости от способа выделения

Наименование сорта винограда	Баян-Ширей		Ркацители		Тавквери		Хиндиги		Кульджинский		Морастель	
способ выделения	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Вязкость в сантистоксах*)	1,603	2,344	1,543	2,194	1,443	1,873	1,643	1,533	—	1,61	—	1,95

Таблица 3

Желирующая способность пектина в зависимости от способа его получения

Наименование сорта	Сахарная свекла	Баян-Ширей		Ркацители		Тавквери		Хиндиги		Морастель	Кульджинский	Мускат белый
Способ выделения	препарат № 3	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 2	№ 2	№ 2
Желирующая способность в мм рт. столба	160	110	130	—	150	30	80	35	50	30	30	не желирует

Образование желе зависит от концентрации и состава пектина, размеров его молекулы, концентрации водородных ионов и содержания сахара. Уменьшением или увеличением количества пектина в системе можно получить студень желаемой прочности.

Для прибора Л. Б. Сосновского, с помощью которого велось определение, установлены нормы прочности для нормальных пектиновых студней не ниже 80 мм ртутного столба при составе желе: (1% пектина, 0,8% кислоты, 65% сахара, 34% воды). Такое желе свободно и легко вынимается из формы, что отвечает требованию мармеладного производства. Отсюда следует, что виноградный пектин некоторых сортов может быть использован в кондитерской промышленности.

* По системе. Си 1 с. стокс = 10^{-6} м²/сек.

Особенно, если учесть, что естественный цвет виноградного пектина соломенно-желтый или гранатовый, различной интенсивности, передается желе, и таким образом желе не требует искусственной подкраски. Кроме того, виноградная выжимка — отход винодельческой промышленности — дешевое и легкодоступное сырье.

Данные о том, что виноградный пектин обладает способностью давать желе, получены впервые. Прежде в энологической литературе можно было найти указание на то, что пектин винограда не желирует. Утверждению такого мнения способствовало видимо то, что пектин винограда содержит относительно низкое количество метоксильных групп.

Пектин высокой степени очистки обычно содержит около 11% метоксильных групп и если содержание метоксильных групп снижается каким-либо способом, желирующая сила пектинов часто понижается более или менее пропорционально. Согласно данным Фаффа и Джослина (1947), пектин выпадает из раствора в осадок, когда содержание метоксильных групп чистого пектина ниже 3—4%.

Полученные нами данные показывают, что % метоксильных групп не может служить надежным признаком характеризующим желирующую способность, т. к. и при относительно низком содержании метоксильных она может быть высокой.

Свойства пектина, в значительной степени, определяются сортом винограда и районом его произрастания. Сравнение свойств пектинов, выделенных из сортов, культивируемых в Азербайджане и в Крыму, показали значительную их разницу. Пектин сортов Морастель, Кульджинский (Крым) обладали низкой желирующей способностью. Пектин сорта Мускат белый не желировал при составе желе (1% пектина, 0,8% кислоты, 34% воды и 65% сахара).

Препараты пектина сортов Баян-Ширей, Ркацители, Тавквери (Азербайджан) обладали значительной желирующей способностью 80—150 мм рт. столба.

2. Действие пектолитических ферментных препаратов на виноградный пектин

Исследовалось действие двух очищенных ферментных препаратов. Препарат № 1 Нигрин ПК (ВНИИФС) — изготовлен в экспериментальном цехе Всесоюзного научно-исследовательского института ферментной и спиртовой промышленности. Препарат № 2 Нигрин ОП (Укр. НИИПН) — изготовлен

в ферментной лаборатории Украинского научно-исследовательского института пищевой промышленности. Активность препаратов по свекловичному пектину колебалась в пределах 4900 ед/гр у Харьковского препарата и 4000 ед/гр у Московского препарата *.

В таблице № 4 представлены результаты определения активности препаратов при воздействии их на различные субстраты (свекловичный и виноградный пектин различных сортов) в течение 1 часа при 40°C.

Таблица 4

Активность пектолитических препаратов при использовании виноградного пектина в качестве субстрата.

Наименование пектолитического ферментного препарата	Наименование пектинов (субстрат)				
	Свекловичный	Ркацители	Баян-Ширей	Тавквери	Хиндогны
	активность препаратов в единицах ПКС				
1. Нигрин ОП Укр. НИИПП № 2 .	4900	900	1000	1200	1300
2. Нигрин ПК ВНИИФ.С. № 1 . .	4000	700	800	1000	1100

Виноградный пектин, выделенный экстракцией горячей водой, атакуется пектолитическими ферментными препаратами значительно труднее, чем промышленный свекловичный пектин. При этом пектины красных сортов винограда атакуются несколько легче, чем пектины белых сортов.

Водные растворы виноградного пектина имеют рН в пределах 2,5—2,95. Водные растворы пектина из корзинок подсолнечника имеют рН — 3,65.

В таблице № 5 приведены данные о степени гидролиза виноградного пектина. Для исследования взяты 0,5% растворы препаратов пектина. Гидролиз велся под действием Нигрина ПК активностью 5000 ед/гр, добавляемого в количестве 0,01% в течение 1 часа при температуре 40°C.

Для сравнения приведены данные о гидролизе пектина из корзинок подсолнечника Нальчикского завода и импортного препарата свекловичного пектина.

* Единица пектолитической активности, обозначаемая символом «ПКС», выражена таким количеством фермента, которое способно катализировать расщепление 1 мг пектина за 1 час при температуре 40°C.

Таблица 5

Гидролиз водных растворов виноградного пектина различных сортов винограда

Наименование препарата	% прогидролизованного пектина	рН раствора
Мускат белый — преп. № 2	1,90	2,95
Кульджинский — преп. № 2	2,10	2,65
Баян-Ширей — преп. № 2	3,70	2,65
Ркацители — преп. № 2	10,00	2,80
Тавквери — преп. № 2	13,00	2,80
Морастель — преп. № 2	15,60	2,50
Свекловичный пектин (импортный препарат)	5,50	2,74
Подсолнечный пектин (Нальчик)	51,20	3,65

Как следует из данных, приведенных в таблице № 5, гидролиз препаратов виноградного пектина колеблется в пределах 1,9—15,6% в зависимости от сорта винограда и в значи-

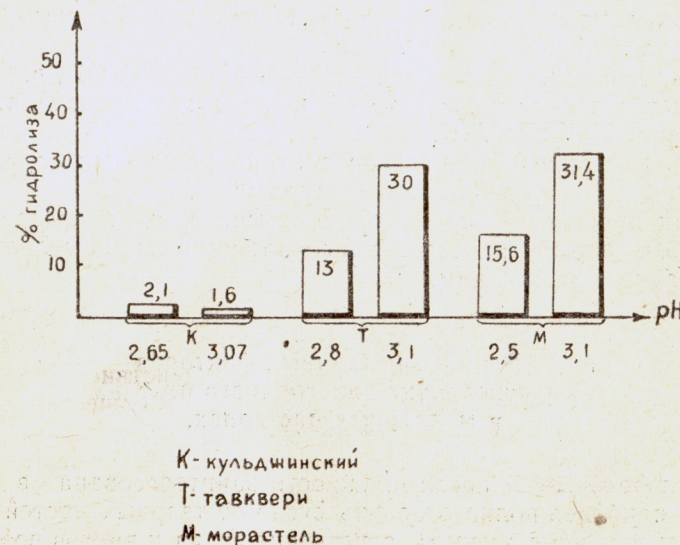


Рис. 1. Гидролиз препаратов пектина в зависимости от рН среды.

тельной степени отстает от степени гидролиза пектина из корзинок подсолнечника. Гидролиз свекловичного пектина импортного укладывается в те же границы, которые отмечены для виноградного пектина, полученного экстракцией 2% HCl.

С помощью тартратного буфера мы изменили pH растворов виноградного пектина, доведя до величины 3,07—3,1 и проследили как протекает гидролиз в этом случае.

На диаграмме рисунка 1 представлены данные гидролиза пектина сорта Морастель, Тавквери и Кульджинского в зависимости от величины pH среды.

Данные, представленные в диаграмме, свидетельствуют о том, что повышение pH среды способствует увеличению гидролиза препаратов пектина красных сортов винограда и не влияет на гидролиз пектина, полученного из винограда белого сорта Кульджинский.

Изменение вязкости гидрозолей пектина при действии пектолитических ферментных препаратов представлены на графике № 2.

Данные графиков рисунка № 2 подтверждают, что пектин сорта Тавквери гидролизуются легче и быстрее других исследованных препаратов. Действие препаратов Нигрина ПК и Нигрина ОП не равнозначны.

При действии в 8 раз меньшей дозы Нигрина ОП, вязкость снижается значительно сильнее, нежели это происходит при действии Нигрина ПК.

Испытывался 0,5% раствор пектина различных сортов винограда, pH среды 3,1, температура 20°C.

При проведении опытов было отмечено, что непрозрачный довольно вязкий гидрозоль виноградного пектина становится прозрачным и жидким.

3. Влияние различных факторов на расщепление виноградного пектина в модельных растворах.

Винодельческая промышленность заинтересована в том, чтобы наиболее полно отделить сусло от твердых частей ягод и достигнуть полноценного осветления сусла и вина в возможно короткий срок.

Этот процесс должен проходить таким образом, чтобы качество сусла и получаемого из него вина не снижалось. При

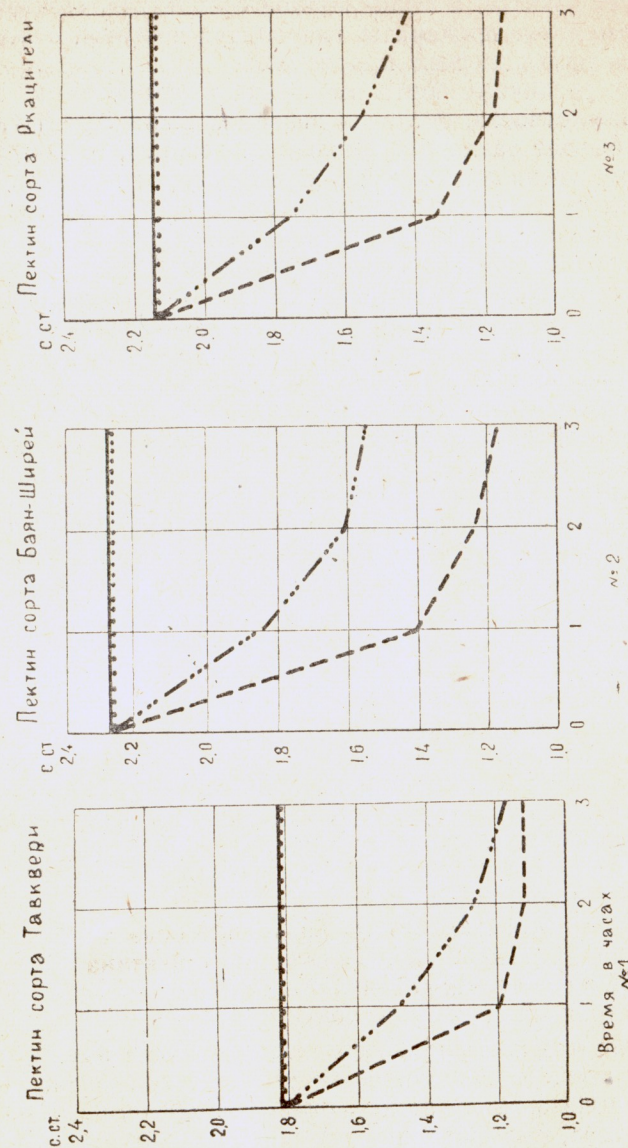


Рис. 2. Изменение вязкости гидрозолей пектина различных сортов винограда под действием ферментных препаратов.

— контроль; — — — с пект. ферм. препарат. Харьковский доза 0,004%; с пект. ферм. препарат. Московским доза 0,004%; — — — с пект. ферм. препарат. Московским доза 0,04%.

гидролизе пектинов коллоидные их свойства теряются, что способствует быстрой и более полной сокоотдаче. Пектолитические ферментные препараты, гидролизуя пектины, способствуют интенсификации этих процессов.

Так как различные сорта винограда отличаются по сахаристости, кислотности, сусла по разной степени сульфитации, а в винах бывает различное содержание спирта, то представляло интерес установить как изменяется скорость пектолиза в зависимости от температуры среды, сахаристости сусла; степени сульфитации и спиртуозности виноматериала.

При исследовании влияния различных факторов на ход пектолиза виноградного пектина использовали препараты виноградных пектинов № 1. Средой служил 0,15% раствор пектина при pH — 3,7.

При повышении содержания сахара в среде от 0 до 30% пектолитическая способность препаратов снижается вдвое. Для создания фона с определенным содержанием сахара использовалась глюкоза.

Результаты о влиянии концентрации этилового спирта на ход гидролиза виноградного пектина различных сортов винограда показывают, что повышение спиртуозности среды от 0 до 20% об. снижает интенсивность гидролиза пектина в два, два с половиной раза.

В модельных опытах по исследованию влияния концентраций «SO₂» на ход пектолиза виноградного пектина среду готовили с применением концентрированного водного раствора сернистой кислоты, с содержанием ее от 50 до 300 мг/л с интервалом в 50 мг/л.

Исследование влияния концентрации сернистой кислоты на ход гидролиза пектина прослежено в опыте с пектином, полученным из сорта винограда Хиндогны при использовании Харьковского пектолитического ферментного препарата. При повышении концентрации сернистой кислоты в растворе от 0 до 300 мг/л интенсивность гидролиза падает. Увеличение концентрации SO₂ на 50 мг/л снижает активность на сто единиц ПкС. В интервале сульфитации от 0 до 300 мг/л интенсивность гидролиза снижается почти в 3 раза.

Показано, что по мере роста температуры в пределах от 10 до 40°C процесс гидролиза ускоряется в три-четыре раза.

Ход гидролиза виноградного пектина в среде, сочетающей влияние сахара, сульфитации, pH среды, при различной температуре, т. е. среде, близкой к составу сусла, представлен на графике № 3.

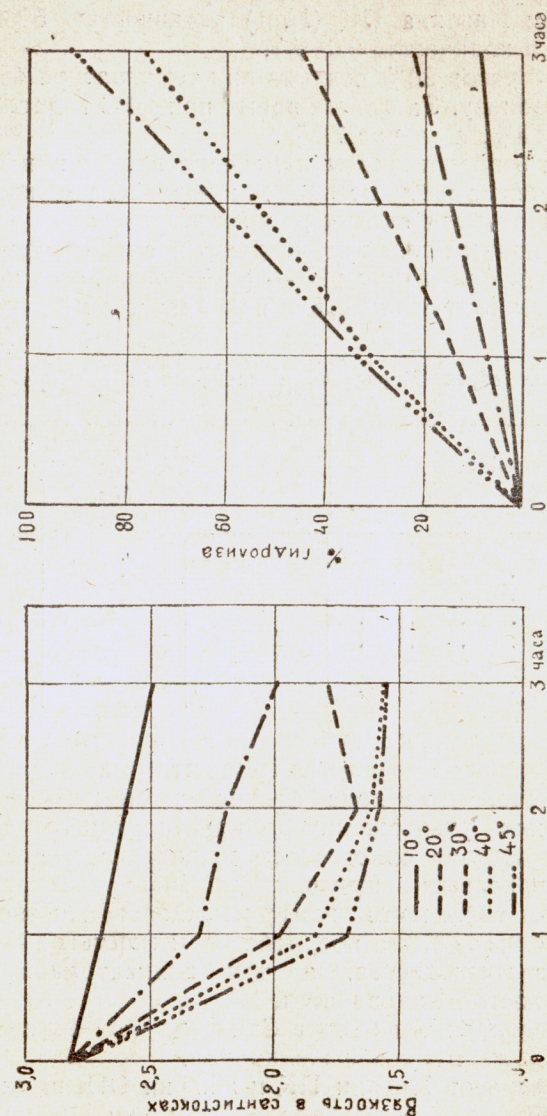


Рис. 3. Степень гидролиза и изменение вязкости гидролей пектина сорта Морастель при различных температурах.

(Среда с рН — 3,53, 20% сахара, 100 мг/л SO₂, при различных температурах от 10 до 45°C. Время гидролиза 3 часа. Под действием Нигрина ПК (№ 1) активностью 5000 ед/гр, добавленного в количестве 0,01%).

В течение 3 часов 90% пектина при температуре 45°C подвергается гидролизу. За это же время при 20°C гидролизуется всего лишь 22,3%, а за час 7,5%.

В таблице 6 представлены изменения вязкости и глубина гидролиза в зависимости от времени воздействия пектолитического препарата при прочих равных условиях.

При 20°C полный гидролиз пектина в среде, содержащей сахар и имеющий величину рН — 3,53, достигается только в результате суточного воздействия препарата.

Таблица 6
Гидролиз пектина сорта Морастель в зависимости от времени при $t = +20^\circ\text{C}$.

Время воздействия препарата	% гидролиза	Вязкость в с. стоксах	
		контроль без фермента	опыт
30 минут	2,2	2,56	2,35
1 час	7,5	2,84	2,30
1 час. 30 мин.	6,6	2,40	2,07
3 часа	22,3	2,82	1,99
5 часов	25,4	2,35	1,54
24 часа	93,4	2,24	1,27

Исследовалось влияние дубильных и красящих веществ на гидролиз пектинов под действием ферментных препаратов, при этом установлено, что в ходе пектолиза мезги, благодаря ослаблению или уничтожению инкрустирующего действия пектинов значительно облегчается сокоотдача и экстракция дубильных и красящих веществ.

Установлено также, что уже при концентрации энотанина 200 мг/л гидролиз пектина под действием ферментных препаратов заметно снижается, а при концентрации 1500—2000 мг/л полностью подавляется.

Пектин, выделенный из сорта Саперави, при концентрации энотанина 1500 мг/л и выше желировал.

Кроме препаратов Нигрин ПК и Нигрин ОП, нами произведено испытание также препарата Аваморин ПК, допущенного к использованию в пищевой промышленности. Опыты показали, что этот препарат не уступает по своим основным

производственным показателям Нигрину ПК и Нигрину ОП. Производственное испытание Аваморина показало, что получающиеся виноматериалы при увеличении их выхода имеют повышенное качество.

4. Влияние пектолитических ферментных препаратов на выход сусла и готовых виноматериалов из сортов винограда, культивируемых в Азербайджане

Известно, что обработка плодовой, ягодной и виноградной мезги пектолитическими ферментными препаратами способствует лучшему и более быстрому сокоотделению.

Было исследовано изменение выхода сусла в зависимости от времени воздействия препаратов на мезгу. Испытывались различные дозы препаратов на разных сортах винограда. Опыты велись в лабораторных, полупроизводственных и производственных условиях.

Установлено, что в результате контакта пектолитических ферментных препаратов с мезгой в течение 2-х часов и более происходит значительное увеличение сокоотдачи.

Увеличение выхода сусла «Самотек» достигало 32%.

Данные производственных испытаний 1965 г. показывают, что общий выход сусла у сорта Баян-Ширей увеличивается на 2,1% (при контакте с мезгой в течение 40—60 минут). Увеличение выхода чистого, снятого с дрожжей виноматериала составило в производственных условиях 0,9%. При производстве красных крепких и столовых вин увеличение выхода чистых виноматериалов составило 1—1,1%.

Влияние обработки пектолитическими ферментными препаратами виноградной мезги на состав и качество вин Азербайджана

Испытывались очищенные пектолитические препараты: Нигрин ПК — ВНИИФ.С. (препарат № 1), Нигрин ОП — Укр. НИИПП (препарат № 2) и Аваморин ПК (препарат № 3).

Обработка пектолитическими ферментными препаратами виноградной мезги оказывает известное влияние на изменение химического состава полученных виноматериалов.

При обработке ферментными препаратами мезги как бе-

лых, так и красных сортов винограда вина имеют более высокий экстракт.

Увеличение экстракта происходит с наибольшей интенсивностью в первые 2—3 часа ферментации мезги. В дальнейшем процесс этот ослабевает. Это легко можно проследить по данным, полученным на сорте Баян-Ширей.

Таблица 7

Прием обработки	Увеличение экстракта вино-материалов в % к контролю
Мацерация мезги 2 часа	2,4—6,5
Мацерация мезги 16 часов	4,1—9,0

Изучено изменение содержания метанола в вине в результате воздействия пектолитическими ферментными препаратами на виноградную мезгу и сусло.

При ферментации сусла содержание метанола не изменяется. Ферментация мезги способствует увеличению содержания метанола в зависимости от длительности контакта с мезгой. Ферментация мезги в течение 2-х часов увеличила содержание метанола в винах на 16—18 мг/л, ферментация в течение 16 часов способствовала увеличению количества метанола на 23—49 мг/л (в зависимости от использованного ферментного препарата).

Наибольшее количество метанола найдено в вине сорта Хиндогны. В сухих винах, полученных брожением на мезге, найдено от 50 до 54 мг/л метанола. В крепком вине сорта Хиндогны содержание метанола колебалось в пределах 103 мг/л в контроле и 111—119 мг/л в опыте.

Ферментация мезги пектолитическими ферментными препаратами в некоторых случаях способствует небольшому увеличению содержания метанола в винах, однако содержание его не превышает допустимых норм.

Под действием ферментных препаратов увеличивается количество растворенных дубильных и красящих веществ (таблицы № 8, 9).

При ферментации мезги отчетливо заметно увеличение содержания суммы дубильных и красящих веществ в сусле. При хранении вин происходит снижение содержания и дубильных и красящих веществ, причем в винах, полученных из мезги; обработанной пектолитическими ферментными препаратами процесс этот иногда идет быстрее.

Таблица 8

Содержание красящих и дубильных веществ в винах из сорта Хиндогны

Сорт винограда и технологическая схема переработки	Дубильные вещества в мг/л			Красящие вещества в мг/л		
	конт-роль	преп. № 1	преп. № 2	конт-роль	преп. № 1	преп. № 2
Хиндогны						
1. Крепленое — настой на мезге 24 часа, спиртование сусла	155,44	555,86	485,84	84,5	89,8	116,2
2. Крепленое — красный способ (спиртование мезги)	1210,62	1125,2	993,14	388,1	227,2	249,4
3. Столовое — красный способ (брожение на мезге)	730,17	1077,83	1256,79	185,97	143,7	248,3

Таблица 9

Влияние пектолитических ферментных препаратов на содержание красящих веществ в сусле

Наименование сорта винограда	Наименование ферм. препарата	Красящие вещества в мг/л			
		мацера-ция 3 часа	мацера-ция 16 час.	мацера-ция 24 час.	красное сухое вино
Хиндогны	Контроль	475,6	750,2	972	185,97
Хиндогны	преп. № 2	475,6	856	1025	248,3
Хиндогны	преп. № 1	612,8	887,6	1141	143,7

Сегал Брад (Segal, Brad, 1966) объясняет это явление активированием окислительных ферментов виноградной ягоды происходящем при воздействии пектолитических ферментных препаратов на мезгу, однако это может быть и в результате примеси оксидаз к препаратам пектолитического действия.

Как можно видеть из данных таблицы 8—9 содержание красящих веществ в сусле и вине различно; за период 2—3 месяца (с момента переработки винограда до момента анализа вин) содержание суммы красящих веществ снизилось. В опытных образцах уменьшение количества красящих веществ более значительно, чем в контроле, но т. к. в опытных образцах запас красящих веществ в сусле был выше, то и в вине их осталось больше. В сусле и вине, полученном из мезги, обра-

ботанной препаратом № 2 (Нигрин ОП) запас красящих веществ выше, чем в образцах из мезги, обработанной препаратом № 1 (Нигрин ПК), однако и потери красящих веществ в вине, полученном из мезги, обработанной препаратом № 2 — выше.

Опытные образцы крепких белых вин из сорта Ркацители, приготовленные из мезги, обработанной ферментными препаратами, обладают более полным вкусом, созревают быстрее.

Оценка опытных образцов выше контрольных на 0,2 балла.

При оценке красных столовых вин, приготовленных с настоем на мезге в течение 24 часов и последующем брожении по белому способу, так же отмечено более высокое качество опытных образцов. Как правило, им присуща более интенсивная окраска и более полный вкус. Такая же закономерность отмечена и в образцах, приготовленных брожением на мезге.

Учитывая, что при гидролизе пектиновых веществ не только облегчается сокоотделение, но также происходит более интенсивная экстракция дубильных и красящих веществ, была поставлена задача установить возможность получения высококачественных крепких красных вин, минуя применяемый в настоящее время в Азербайджане прием спиртования на мезге. Как известно, прием, этот влечет за собой повышенные потери спирта при креплении.

Образцы, полученные из сусла, ферментированного 24 часа, несколько уступали образцам, полученным креплением на мезге. В сезон виноделия 1965 г. в лабораторных и полупроизводственных условиях был испытан прием ошпаривания целых гроздей винограда кипящей водой.

Химическая и органолептическая характеристика образцов приведена в таблицах 10 и 11.

Прием нагрева целых гроздей винограда с последующей ферментацией мезги, прессованием и спиртованием сусла после подбраживания 2—3% сахара, дает вина по качеству не уступающие винам, полученным креплением на мезге. Таким образом прием этот может быть рекомендован как более экономичный в сравнении с приемом крепления на мезге.

Возможность использования пектолитических ферментных препаратов при выработке виноградных соков в Азербайджане.

Развитию соковой промышленности в Азербайджане уделяется большое внимание. В настоящее время выработкой

Таблица 10

Влияние пектолитических ферментных препаратов на химический состав
вин, приготовленных из гроздевого винограда (сорт Тагавери) ур. 1965 г.

Варианты опыта	Крепость в % об.	Сахар в 0/100	Титр. кислот. в г/л	Общий эк- стракт в г/л	Экстракт без сахара в г/л	Общий азот в мг/л	Метанол в мг/л	Сумма дубиль- ных и крас- ящих веществ в мг/л	Красящие вещества в мг/л	Дубильные вещества в мг/л	Дегустаци- онная оцен- ка, средний балл
I. Виноградные столо- вые (брожение сус- ла).											
а) Контроль	9,5	0,239	4,9	21,41	19,02	—	27,1	1206,4	274,74	931,6	7,32
б. Опыт	10,0	0,364	4,6	22,70	19,06	—	84,6	1123,2	290,59	832,61	8,0
II. Крепкие виногра- дные (спиртование сусла).											
а. Контроль	17,4	13,176	3,5	155,23	23,47	351,46	24,0	998,4	301,16	697,24	7,55
б. Опыт	17,3	12,601	3,95	150,48	24,27	348,60	54,5	956,8	203,94	752,86	8,0
III. Крепкие виногра- дные (спиртование мезги).											
а. Контроль	17,8	11,66	3,87	137,14	20,54	203,7	36,6	832,0	280,02	551,28	7,51
б. Опыт	17,8	10,96	4,10	136,30	26,70	212,10	58,1	832,0	255,72	576,28	7,95

Таблица 11

Влияние пектолитических ферментных препаратов на химический состав вин (результаты производственных испытаний) ур. 1965 г.

Сорт винограда и тип вина	Содержание спирта в % об.	Сахар в %	Титр. кисл. в г/л	Общий экстракт в г/л	Экстракт без сахара в г/л	Общий азот в мг/л	Метанол в мг/л	Сумма дубильных и красящих веществ в мг/л	Красящие вещества в мг/л	Дубильные вещества в мг/л	Дегустационная оценка, средний балл
I. Баян-Ширей. Столовое.											
1) Контроль самотек.	8,8	0,061	7,0	14,05	13,44	78,40	10,9	93,6	—	—	7,84
2) Опыт самотек.	8,7	0,17	7,0	18,09	16,39	109,9	18,9	104	—	—	7,90
II. Тавквери. Столовое (брожение на мезге)											
а. Контроль	9,1	0,16	4,5	17,08	15,48	78,40	55,5	624,0	96,13	527,84	7,23
б. Опыт	9,1	0,17	4,6	17,64	15,94	91,0	65,6	665,6	100,38	565,2	7,68
III. Тавквери. Крепкое (спиртование на мезге)											
а. Контроль	17,0	10,85	3,7	127,23	18,73	264,6	51,2	624	135,25	488,75	7,53
б. Опыт	16,3	11,57	3,5	136,30	20,60	274,4	63,1	624	172,24	451,76	7,85

виноградного сока занимаются совхоз им. Низами и совхоз «Азербайджан». Эти совхозы вырабатывают ежегодно около 100 тыс. дал. виноградного сока. Но потребности в соке гораздо больше. При получении виноградного сока по существующей технологии несмотря на предварительный отстой, сусло в процессе хранения в стеклянных баллонах, дает до 10% осадков. Фильтрация декантированного сусла идет с большим трудом. Пастеризация плохо осветленного сусла снижает качество сока.

Показано, что обработка ферментным препаратом активностью 5000 ед., заданным в количестве 0,01% за 20 часов, осветляет виноградное сусло и облегчает последующую фильтрацию. Соки, полученные из мезги, обработанной пектолитическим ферментным препаратом имеют прозрачность с блеском и обладают хорошей вкусовой гармонией.

Таблица 12
Влияние пектолитических ферментных препаратов на химический состав виноградного сока

Виноградный сок из Тавквери	Сахар в %	Титр. кислотн. в г/л	Общ. экстракт в г/л	Экстракт без сахара в г/л	Общий азот в мг/л	Метанол в мг/л	Сумма дубильных и красящих веществ в мг/л	Дегустационная оценка в баллах
1. Ферментированный, не фильтрованный	16,408	6,5	186,38	22,30	242,90	24,0	332,8	7,5
2. Ферментированный, фильтрованный	16,408	6,5	184,37	20,29	226,80	19,8	332,8	7,88
3. Контроль (не фермент. и не фильтрованный)	16,408	6,5	183,53	19,47	256,9	19,8	332,8	7,2

Проведенные исследования позволили нам рекомендовать схемы выделки белых, красных столовых и крепких вин и виноградных соков в условиях виноделия Азербайджана.

Ориентировочный подсчет экономической эффективности в результате применения пектолитических ферментных препаратов в виноделии и соковом производстве показал, что экономия составляет не менее 57 руб. на 1000 дал. продукции.

ВЫВОДЫ

1. Выделены и исследованы пектиновые вещества ряда сортов винограда, культивируемых в Азербайджане и в Крыму.

2. Показано, что экстракция 2% соляной кислотой по сравнению с экстракцией кипящей водой позволяет увеличить выход пектина приблизительно в 100 раз (при этом выход пектина составляет 2—2,5% к весу воздушно-сухих виноградных выжимок).

3. Пектин винограда низкометоксилирован. Содержание метоксильных колеблется в пределах 1,72—7% к абсолютно сухому весу пектина.

4. Гидрозоли пектинов, полученных кислотной экстракцией, содержат меньший процент метоксильных групп, но вместе с тем обладают более высокой вязкостью и лучшей желирующей способностью, в связи с чем могут рассматриваться как сырье для кондитерской промышленности. Наиболее высокой желирующей способностью обладает пектин сортов Ркацители и Баян-Ширей (150—130 мм рт. столба). Пектин крымских сортов желирует слабо — 30 мм рт. ст.

5. Исследовано действие пектолитических ферментных препаратов на гидрозоли виноградного пектина. Установлено, что виноградный пектин гидролизуетсся с большим трудом нежели препараты пектина свеклы и подсолнечника.

6. Величина рН гидрозолей виноградного пектина колеблется в пределах 2,5—2,95.

7. Проведено исследование влияния различных факторов на ход гидролиза виноградного пектина. Повышение сахаристости среды от 0 до 30% снижает активность препарата вдвое.

При концентрации танидов около 200 мг/л заметно снижается активность пектолитических ферментных препаратов, а при концентрациях около 1500—2000 мг/л она полностью подавляется.

В 3 раза падает интенсивность гидролиза при повышении содержания SO_2 от 0 до 300 мг/л. Повышение температуры от 10 до 40°C ускоряет процесс гидролиза в три-четыре раза.

8. Полный гидролиз модельного раствора пектина при температуре 20°C, сахаристости, среды 20% и сульфитации 100 мг/л достигается за 24 часа. Вязкость среды при этом падает вдвое.

9. На основании исследования влияния пектолитических ферментных препаратов на химический состав и качество виноматериалов показано, что при обработке мезги ферментными препаратами экстракт вин повышается в белых сухих винах сорта Баян-Ширей на 2,5—9,0%, в белых крепленых сорта Ркацители 4,0—10,5%.

Содержание метанола увеличивается при мацерации мезги с ферментными препаратами в разной степени в зависимости от года, сорта винограда, технологии переработки. В опытах наблюдались увеличения содержания метанола от 1—2 мг/л до 32 мг/л.

10. Кроме препаратов Нигрин ПК и Нигрин ОП нами исследован также допущенный к использованию в пищевой промышленности препарат Аваморин ПК, который по всем производственным показателям как в лабораторных, так и в производственных испытаниях показал равноценное действие с препаратами ранее изученными.

11. Вина, полученные из мезги, обработанной пектолитическими ферментными препаратами становятся более полными по вкусу и созревают быстрее контрольных.

12. Показано, что при обработке мезги пектолитическими ферментными препаратами, выход осветленных виноматериалов увеличивается на 0,9—1,1%.

13. Сравнение различных схем приготовления красных крепких вин в Азербайджане, показало возможность применения приема нагрева винограда с последующей переработкой по белому способу, взамен приема крепления на мезге.

14. Предложена технологическая схема приготовления виноградных соков в условиях Азербайджана с использованием пектолитических ферментных препаратов.

15. Разработана инструкция для применения пектолитических ферментных препаратов при выделке вин из сортов винограда, культивируемых в Азербайджанской ССР.

Результаты исследований изложены:

И. Н. Нурмамедов, Е. Н. Датунашвили. О пектиновых веществах винограда — ЦИНТИПИЩЕПРОМ. Научно-техническая информация. «Винодельческая промышленность», выпуск 7, 1965, Москва.

И. Н. Нурмамедов. Влияние очищенных пектолитических ферментных препаратов на изменение химического состава вин различных типов. «Ученые записки» аспирантов Азербайджанского сельскохозяйственного института», № 4, 1966. Кировабад.

И. Н. Нурмамедов, В. И. Нилов, Е. Н. Датунашвили. Влияние различных факторов на ход гидролиза виноградного пектина. Труды ВНИИ ВиВ «Магарач», том 15, 1967, Москва.

Е. Н. Датунашвили, И. Н. Нурмамедов и А. И. Сейдер. Исследование влияния пектолитических ферментных препаратов на ход гидролиза виноградного пектина — «Виноделие и виноградарство СССР», № 7, 1967, Москва.

Е. Н. Датунашвили, И. Н. Нурмамедов. К вопросу об использовании пектолитических ферментных препаратов в виноделии Азербайджана. «За технический прогресс», № 8, 1967, Баку.

БР 03055. Подписано к печати 12-III 1968 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆.
Печ. л. 1,75 Уч.-изд. л. 1,75 Заказ № 1160 Тираж 200

Одесская городская типография
Управления по печати Одесского облисполкома,
Чижикова, 17