

УДК 582.288.42:581.14

Л.Л. ОСИПЯН, А.Г. БАТИКЯН, К.М. ГРИГОРЯН

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГРИБОВ-КОНТАМИНАНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ СТРЕСС-ФАКТОРА – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Исследовано влияние стрессового воздействия технологического процесса промышленного производства продуктов растительного и животного происхождения на морфо-биологические особенности грибов-контаминантов.

Установлено, что адаптация грибов к условиям стресса приводит к дифференциации первичного вида на группы популяций с атипичной морфологией и измененной физиологической активностью.

Экстремальное изменение факторов среды обитания организмов нарушает их нормальную жизнедеятельность. Адаптационная реакция на стресс-факторы характерна для организмов всех уровней развития. Недостаточно это явление изучено у грибов, особенно полифагных сапротрофов. Между тем гибкость их приспособляемости в процессе преодоления стрессовой ситуации сопряжена с изменениями структурными, морфологическими и риском возникновения или усиления у грибов физиологических проявлений вредоносного характера.

К наиболее изученным стресс-факторам грибов следует отнести тяжелые металлы [1]. Постоянно попадая в почву и воду с атмосферными выбросами и промышленными стоками, тяжелые металлы могут стать фактором хронического стресса. Их воздействие приводит к изменению структуры грибных сообществ [2], встречаемости нетипичных видов, увеличению фитотоксичных видов микромицетов [3,4] и макромицетов [5].

Исследованы влияние теплового шока на изменчивость электрофоретических спектров белков грибов и индуцирование некоторых ферментов [6]. Изучено также влияние экстремальных условий на меланиносодержащие грибы [7].

Одним из факторов стресса для грибов-контаминантов пищевых продуктов является технологический процесс промышленной переработки сырья. Актуальность такого, крайне слабо изученного процесса непосредственно связана с последствиями адаптационной реакции грибов, способной влиять на безопасность пищевых продуктов.

Сырье, предназначенное для производства пищевых продуктов, подвержено заспорению грибами из окружающей среды. В технологическом процессе переработки сырья предусматривается термическая стерилизация под давлением с целью убивки диаспор посторонних микроорганизмов без нанесения ущерба качеству продукта. При даже незначительных отклонениях от технологического режима невозможно достичь полноценного стерилизационного эффекта. В результате некоторые термофильные грибы, преодолевая процесс переработки сырья, проникают в готовый продукт и после некоторого времени, адаптируясь к условиям среды, могут вызывать заплесневение продукта даже консервированного.

Материал и методы. Влияние стрессового воздействия технологического процесса промышленного производства пищевых продуктов растительного и животного

го происхождения на морфо-биологические особенности грибов-контаминантов изучалось на материале консервных, молочных и сыродельных заводов Армении. Выделение грибов в чистые культуры проводилось методами отпечатков, водных смывов, серийных разведений, мембранной фильтрации с применением общепринятых и селективных сред [8-11]. Термоустойчивость грибов изучалась рядом методов [12,13] и по разработанному нами армянскому стандарту [14].

Культивирование грибов-контаминантов с целью идентификации проводилось на агаризованной среде Чапека и на среде сусл-агара. Биоидентификация токсичных метаболитов грибов проводилась на разных биотестах [15-19].

Химический анализ образцов продуктов и экстрактов исследуемых грибов на содержание в них микотоксинов проведен методами ТСХ и ВЭЖХ [20-22].

Антагонистическая активность грибов изучалась в совместных культурах методом сближенного посева [23,24].

Обсуждение результатов. Процесс промышленной обработки пищевого сырья оказывает стрессовое воздействие на остаточную терморезистентную микобиоту, вызывая у ее представителей изменения морфологических и биологических особенностей, среди которых нами отмечены следующие:

- изменение структуры грибных сообществ, что выражается в сокращении видового разнообразия и доминировании видов с высокой термостойкостью;
- увеличение средних размеров элементов конидиального аппарата, появление у них грубой шероховатости;
- обильное выделение экссудата;
- развитие в большом количестве склероциев сравнительно крупных, темноокрашенных;
- выделение пигментов в среду;
- развитие альбиносных мутантных штаммов с наличием мицелиальных тяжей, нетипичных для вида.

В результате воздействия стрессового фактора у контаминирующей микобиоты наблюдаются сдвиги, выражающиеся не только в ингибировании или стимулировании роста и развития, но и физиологической активности. Так, в ужесточенном технологическом режиме наличие мицелиального роста и спороношения регистрируется в более поздние сроки инкубирования посевного материала. У таких культур наблюдается значительно заниженная антагонистическая активность. При недостаточном строгом соблюдении технологического режима отмечается раннее появление грибных контаминантов, имеющих более выраженную агрессивность по отношению к известным грибам-антагонистам.

В процессе производства пищевых продуктов или их вторичной термической переработки изменяется и токсигенная активность грибов-контаминантов. Изменения последней в сторону усиления или ослабления зависит от природы готового продукта. Так, токсигенность штаммов грибов, выделенных с консервированного виноградного сока, слабее, чем у выделенных с виноградного сырья до переработки. У грибов-контаминантов топленого масла и томатной пасты действие экстремальной температуры приводит к повышению токсигенности. После стерилизации увеличивается число высокотоксичных штаммов, способных продуцировать микотоксины. Уровень же некоторых микотоксинов, напр., патулина, содержащегося в плодово-овощных консервах, под воздействием термической обработки и сроков хранения снижается, но не существенно.

Таким образом, адаптация грибов к условиям стресса, приводит к дифференциации первичного вида на группы популяций с атипичной морфологией и измененной физиологической активностью.

Кафедра ботаники

ЛИТЕРАТУРА

Поступила 29.01.1998

1. Горбунова Е.А., Терехова В.А. Тяжелые металлы как фактор стресса для грибов: проявление их действия на клеточном и организационном уровнях - Микология и фитопатология, 1995, в.4, т.29, с. 63-69.

2. Марфенниа О.Е. Микроскопические грибы как показатель техногенного загрязнения почв тяжелыми металлами. Влияние промышленных предприятий на окружающую среду. М.: Наука, 1987, с. 189-196.
3. Лебедева Е.В. Грибы-индикаторы загрязнения почв тяжелыми металлами. Микроорганизмы в сельском хозяйстве.-Тез. докл. 4-й Всес.научн. конф. Пушкино, 1992, с.110.
4. Терехова В.А., Семенова Т.А., Швед Л.Г. Микобиота Васильевских озер.- Деп. ВИНТИ, 25.05.1993. №1384-В93.
5. Селиванов И.А., Шкараба Е.М., Мехоношин Л.Е., Переведенцева Л.Г. Реакция шляпочных грибов на загрязнение окружающей среды.-Тез. докл. конф.: Экология и плодоношение макромицетов. Петрозаводск, 1992, с.54-55.
6. Piper P.W., Curran B., Davles M.W. Transcription of the phosphoglycerate Kinase gene of *Saccharomyces cerevisiae* increases when fermentative cultures are stressed by heat shock.- Eur. J.Biochem., 1986, v.161, №3, p.525-531.
7. Жданова Н.Н., Васильевская А.И. Меланинсодержащие грибы в экстремальных условиях. Киев: Наук. думка, 1988, 196 с.
8. Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. Л.: Наука, 1969, 121 с.
9. Misilvec P.R., Bruce V.R. Direct plating versus dilution plating qualitatively determining the mold flora of dried beans and soybeans.- I.of the A.O.A.C., 1977, v.60, p.741-743.
10. Методы экспериментальной микологии.- Справочник. Киев.: Наук. думка, 1982, 549 с.
11. Filtenborg O. Comparison of selective media and direct or dilution plating for the isolation of toxigenia fungi from foods, 1986.
12. Билай Т.И. Термофильные грибы и их ферментативные свойства. Киев: Наук. думка, 1985, 170 с.
13. Hocking D., Pitt D. Food spoilage fungi. Heat resistant fungi, 1984, p. 73-82.
14. АСТ 167-97. Консервы плодовоовощные. Метод выявления и определения термоустойчивых плесневых мицелиальных грибов. Ер.: Армгосстандарт, 1997, 11 с.
15. Курасова В.В., Костян В.В., Малиновская Л.С. Методы исследования в ветеринарной микологии. М.: Колос, 1971, 312 с.
16. Лозбин Л.И. Применение клеточных культур и куриных эмбрионов для оценки токсичности аспергиллов из группы *A. flavus*, выделенных из пищевых продуктов.-Гигиена и санитария, 1978, №4, с.79-82.
17. Harwig I. Scott P.M. Brine shrimp (*Artemia salina*) larvae us a screening system from fungal toxins.- I. Appl. Microbiology, 1977, v.21,6, p.1100-1106.
18. Бялай В.И., Курбацкая З.А. Изучение токсинообразующих грибов.-В кн. Методы экспериментальной микологии. Киев.: Наук. думка, 1982, с.287-314.
19. Курбацкая З.А. Биологические методы обнаружения микотоксинов в пищевых продуктах и кормах.- В кн. Оценка загрязнения пищевых продуктов микотоксинами, М., 1985, т.3, с.262-276.
20. Тутельян В.А., Костиюковский Я.Л., Эллер К.И. Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в пищевых продуктах, М.: Минздрав СССР, 1981, 17 с.
21. Эллер К.И., Максименко Л.В., Тутельян В.А. Усовершенствованный метод определения содержания афлатоксинов в различных пищевых продуктах растительного происхождения. М., 1983, 20 с.
22. Арнольд Г.Р. Поведение некоторых микофильных грибов в смешанной культуре.-Мат. I конф. по спорным раст. Украины. Киев.: Наук.думка, 1971, 126-128 с.
23. Батикян А.Г., Осипян Л.Л. Роль ряда физиологических и морфологических признаков при выявлении токсигенных штаммов грибов *Aspergillus* и *Penicillium*, контаминирующих некоторые растительные продукты.- Наука и производство, Ер., 1992, №10, с.23-32.

L.L. ՕՍԻՊՅԱՆ, Հ.Գ. ԲԱՏԻՎՅԱՆ, Կ.Մ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

**ԱՐՏՈՏՈՂ ՄՆԿԵՐԻ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՍԱՐԱՆԱԿԱՆ
ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՏՐԵՄ-ԳՈՐԾՈՆԻ՝ ՄՆՆԴԱՄԹԵՐԸԻ
ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵՆՆՈՒՆՈՒԿԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտված է բուսական և կենդանական ծագման սննդամթերքի արդյունաբերական արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսի ստրեսային ազդեցությունը ալտոտող սնկերի մորֆոլոգիայի և առանձնահատկությունների վրա:

Հաստատված է, որ սնկերի հարմարվողականությունը ստրեսի պայմաններին հանգեցնում է առաջնային տեսակի տարբերակմանը պոպուլյացիաների խմբերի՝ ափսոսելի մորֆոլոգիայով և փոփոխված ֆիզիոլոգիական ակտիվությամբ: