

мальной микрофлоры, является питание. Значительное изменение структуры питания за последнее время характеризуется дефицитом витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот и ряда других компонентов, являющихся регуляторами биохимического статуса организма.

Появление на рынке продуктов функционального питания призвано восполнить дефицит важнейших нутриентов в организме современного человека. При этом прослеживается тенденция к обогащению продуктов биологически активными компонентами природного происхождения, которые имеют явное преимущество перед своими синтетическими аналогами. Пристальное внимание специалистов вызывают в последнее время отруби как источник растительной клетчатки. Оработаны технологии по получению различных продуктов питания с добавлением отрубей. Однако из-за увеличения случаев возникновения непереносимости злаков и продуктов их первичной обработки, в том числе и отрубей, питание, включающее отруби в переработанном виде, не может удовлетворять потребности определенной категории людей. Для производства продуктов, содержащих отруби, можно рекомендовать использование их гидролизатов.

Целью данного исследования являлась сравнение ростовых характеристик питательных сред для культивирования бифидобактерий, содержащих гидролизат ферментированных отрубей и наиболее часто используемые углеводы (глюкоза, лактоза).

Материалы и методы. Использовали музейные культуры бифидобактерий: *B. bifidum* 1, *B. bifidum* 791, *B. longum* 379, для контроля антагонистической активности – *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Morganella morganii*, *Staphylococcus aureus*. Применяли гидролизатно-молочную и среду Блаурокка. Вносимая посевная доза бифидобактерий составляла 5%. Концентрацию жизнеспособных клеток осуществляли общепринятыми методами. Биохимическую активность оценивали в тест-наборах для анаэробных бактерий. Антагонистическую активность выявляли по методу отсроченного антагонизма. Выживаемость определяли по концентрации жизнеспособных клеток на 5-й, 10-й, 15-й, 20-й, 25-й, 30-й день.

Результаты. Добавление гидролизата ферментированных отрубей к питательным средам для культивирования бифидобактерий вызывает увеличение их концентрации по сравнению с наиболее широко используемыми сахарами (глюкоза и лактоза). При этом наблюдается не только нарастание биомассы, но и сохранение количества жизнеспособных клеток при дальнейшем хранении (выживаемость культуры), а также сохраняется высокая биологическая активность. Данная добавка может быть использована в качестве комплексного обогатителя как питательных сред, так и основ для производства продуктов функционального питания (например, молока). Вносимая доза гидролизата не изменяет органолептических свойств получаемых продуктов, что позволяет использовать ее в производстве молочных продуктов, обогащенных бифидобактериями.

Не вызывает сомнения, что развитие пищевых технологий должно быть направлено как на повыше-

ние качества выпускаемых продуктов питания, так и на возрастание роли питания в поддержании здоровья человека. Современные условия предъявляют определенные требования к качеству продуктов функционального питания, которые занимают все больше места на рынке, в том числе к содержащим бифидобактерий продуктам. Использование гидролизата ферментированных отрубей позволит получать обогащенные продукты, сочетающие в себе лучшие свойства отрубей, при этом не оказывающие отрицательного побочного действия.

Работа представлена на юбилейную научную конференцию «Современные проблемы науки и образования», 5-6 декабря 2005г., г.Москва. Поступила в редакцию 13.11.2005г.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЛИТОННЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ

Татаркина О.А.

Уральский технический институт
связи и информатики ГОУ ВПО СибГУТИ,
Екатеринбург

Широкополосность волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) ограничивается как дисперсионными, так и нелинейными искажениями сигналов. Был предложен метод обеспечения условий компенсации двух источников искажений – дисперсии и нелинейности при совместном их действии и формирования световых импульсов, называемых солитонами. Теоретические и экспериментальные работы последних лет убедительно продемонстрировали, что оптический солитон в волоконном световоде является практически идеальным носителем информации.

В качестве модели оптического солитона используется нелинейное уравнение Шредингера (НУШ). Общее решение этого уравнения показывает, что импульс в форме гиперболического секанса с длительностью T_0 и пиковой мощностью P_0 выбранными такими, что порядок солитона $N=1$, будет распространяться в идеальном световоде без искажения своей формы на произвольно большие расстояния. Основываясь на успешных экспериментальных подтверждениях существования солитонов, предпринимаются попытки применения их в телекоммуникационных системах. Принимая во внимание, методы формирования солитонов, условия их существования были установлены основные ограничения их использования и требования к основным узлам аппаратуры солитонных ВОСП.

Параметры входного сигнала должны отвечать следующим требованиям:

1. Форма солитонного импульса определяется выражением:

$$P(t) = P_0 \operatorname{sech}^2(t/T_0). \quad (1)$$

2. Для передачи информации используются солитонные импульсы RZ формата. С целью обеспечения разделения импульсов начальная длительность T_0 и время передачи одного бита $T_B = 1/V$ (V – битовая

скорость) должны соответствовать условию $T_0 \ll T_B$.

3. Солитон может быть сформирован в случае, если пиковая мощность начального импульса превышает пороговую величину.

Значение пиковой мощности фундаментального солитона определяется по формуле (2):

$$P_0 = \frac{|b_2|}{gT_0^2} \approx \frac{3,11|b_2|}{gT_{FWHM}^2}, \quad (2)$$

где b_2 - величина дисперсии групповых скоростей ($\beta_2 < 0$ для солитонов);

$T_{FWHM} = 2T_0 \ln(1 + \sqrt{2}) \approx 1,763T_0$ - длительность импульса на полувысоте по интенсивности, используемая на практике.

Энергия импульса равна

$$E_S = \int_{-\infty}^{\infty} P(t) dt = 2P_0T_0. \quad (3)$$

В предположении, что появление нулевых и единичных битов равновероятно средняя мощность RZ сигнала определяется как

$$\bar{P}_S = E_S(B/2) = P_0/2q_0 \quad (4)$$

Для 10-Гбит/с солитонной системы при относительном расстоянии между солитонами $q_0 = 5$ длительность импульсов равна $T_0 = 10$ пс. Если используется световод со смещенной дисперсией $\beta_2 \approx -1$ пс²/км и параметром нелинейности $\gamma = 2$ (Вткм)⁻¹, то пиковая мощность импульса 5 мВт, энергия импульса 0,1 пДж и средняя мощность потока двоичных символов 0,5 мВт.

Потери пиковой мощности солитона могут быть скомпенсированы за счет оптических усилителей (ОУ). В настоящее время применяются два основных метода усиления оптических солитонов: быстрое неадиабатическое усиление в линии с сосредоточенными усилителями и адиабатическое усиление в распределенной активной среде. Оптическое усиление сопровождается шумом спонтанного излучения (ASE), который уменьшает отношение сигнал-шум и увеличивает случайные вариации задержки (timing jitter - эффект Гордана-Хауса) в оптическом приемнике. Вариации времени прибытия оптических битов информации в приемник могут привести к увеличению BER, поэтому необходимо предусматривать методы компенсации джиттера Гордана-Хауса.

При применении не фундаментальных солитонов, а солитонов с управляемой дисперсией (DM-солитонов) низкая средняя хроматическая дисперсия позволяет подавить эффект Гордана-Хауса, а высокая локальная дисперсия линии уменьшает взаимодействие между соседними частотными каналами, обусловленное четырехволновым смешением [1].

В системах, использующих скорости передачи выше 40 Гбит/с необходимо учитывать эффекты более высокого порядка, которые приводят к увеличению суммарного timing jitter [2]. Получены аналитические выражения для расчета timing jitter в случае распределенного и сосредоточенного усиления. Сравнение результатов показывает уменьшение timing jitter до 50% в случае распределенного усиления.

Используя, приближительные аналитические решения вариационных уравнений получены аналитические выражения для параметров входного импульса, которые гарантируют периодическое распространение импульса в дисперсионной карте с двумя волоконными секциями. Выражения показывают, что при проектировании DM солитонных систем, существует минимальная длительность входного импульса T_0^{\min} , его значение ограничивает скорость передачи, поэтому на высоких скоростях передачи необходимо использовать плотное дисперсионное управление; оптимальное функционирование соответствует случаю, при котором длина волоконной секции приблизительно равна локальной дисперсионной длине. Таким образом, степень улучшения параметров системы зависит не только от выбранной схемы усиления, но и от пространственного распределения дисперсии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Татаркина О.А. Перспективы использования солитонов с управляемой дисперсией. - Вестник УГТУ-УПИ.-2004, №20 (50).
2. Татаркина О.А. Исследование случайных вариаций задержки солитонов при распространении в ВОЛС. - Материалы РНТК "Информатика и проблемы телекоммуникаций", Новосибирск.-2005.
3. G. P. Agrawal, Applications of Nonlinear Fiber Optics (Academic, San Diego, 2001).

Работа представлена на электронную заочную конференцию «Новые технологии, инновации, изобретения», 15 по 20 июля 2005 г. Поступила в редакцию 15.10.2005г.

*Сельскохозяйственные науки***ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО УПЛОТНЕНИЯ
ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО
НА ЗАСОРЕННОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА**

Ахметов Ш.И., Осичкин А.Ю., Иванов Д.И.

*Аграрный институт**Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева,
Саранск*

Проблема отрицательного воздействия тяжелой сельскохозяйственной техники, усугубившаяся в последнее время, охватывает все основные свойства почв; снижается эффективное и потенциальное плодородие, функционирование агрофитоценозов обретает неустойчивый характер. Что побудило развитие исследований в этой области как в нашей стране, так и за рубежом (Бондарев А. Г. и др., 1994; Медведев В. В. и др., 1987; Petelkau H., 1984).

Нередко при уплотнении в условиях общего ухудшения фитосанитарного состояния возрастает и засоренность посевов. По мнению некоторых исследователей (Белов Г. Д. и др., 1985) основной причиной увеличения засоренности посевов зерновых культур является их изреженность за счет низкого качества заделки семян и неудовлетворительных почвенных условий развития корневой системы при уплотнении почв. Кроме того, различные сорняки обладают неодинаковой биологической требовательностью к плотности сложения почвы.

Для изучения изменения фитосанитарного состояния (засоренности) посевов при многократном применении тяжелой сельскохозяйственной техники на полях в условиях южного Нечерноземья в ГП Учхоз МГУ им. Н. П. Огарева были проведены исследования под руководством профессора Ш. И. Ахметова в стационарном опыте, заложенном в 2001 г.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый среднемощный среднегумусный на лессовидных суглинках. Содержание физической глины в $A_{\text{пах}}$ составляет 57,6 %; гумуса 6,2 %; P_2O_5 – 15,5 ; K_2O 12,0 мг/100 г почвы; pH_{KCl} 6,0 – 6,2; V – 85 %. Мощность гумусового горизонта 50 – 60 см. Почва отличается благоприятной для возделывания многих культур плотностью сложения ($0,95 \text{ г/см}^3$) и пористостью (60 %).

Изучаемыми культурами являлись: яровой ячмень сорта Зазерский-85, однолетние злаково-бобовые травы и многолетние травы 1 г. п. (кострец безостый) в зернотравяном звене севооборота: ячмень-однолетние травы-многолетние травы.

Изучаемый фактор (техногенная нагрузка) имел пять вариантов: 1 – контроль (без уплотнения); 2 – однократное уплотнение; 3 – двукратное уплотнение; 4 – трехкратное уплотнение; 5 – четырехкратное уплотнение. Уплотнение осуществляли осенью по пашне трактором Т-150 К. В 2003 г уплотнение проводили осенью под будущий посев ячменя и однолетних трав. В посевах костреца 1 и 2 года пользования схемой опыта предусмотрено естественное разуплотнение чернозема выщелоченного.

Сорняки учитывали в трех повторностях на трех площадках по $0,25 \text{ м}^2$. В посевах однолетних трав

учет сорных растений проводили в фазу выхода в трубку овса, в посевах костреца – в начале отрастания.

В результате проведенных в 2004 году исследований фитосанитарного состояния посевов ячменя было установлено, что общая засоренность ячменя с увеличением плотности сложения с 1,11 (контроль) до $1,29 \text{ г/см}^3$ (четырёхкратное уплотнение увеличивается с $97,50$ до $114,50 \text{ шт/м}^2$ до двукратного уплотнения, далее снижается до $96,00 \text{ шт/м}^2$ на варианте с плотностью сложения почвы $1,29 \text{ г/см}^3$).

Тип засоренности – корнеотпрысково - малолетний, степень засоренности – очень сильная. Многолетние сорняки агрофитоценоза ячменя были представлены корнеотпрысковыми, стержнекорневыми, клубневыми многолетниками, зимующими однолетниками яровыми ранними и яровыми поздними, из которых яровые ранние занимают наибольшую долю (64 – 63 %). Из многолетников наибольшую долю занимали корнеотпрысковые (81 – 68 %).

Наиболее отрицательно на повышение плотности сложения реагируют корнеотпрысковые сорняки (до 50 % снижения численности), а наиболее положительно – зимующие однолетники (122 % увеличения численности).

Во второй половине вегетации произошло отрастание новых побегов корнеотпрысковых сорняков (на 30 %), степень отрастания снизилась до 22 % при возврате плотности до $1,29 \text{ г/см}^3$.

В конце вегетационного периода общая численность сорняков увеличилась на 11 – 21 % по вариантам уплотнения.

Общая засоренность в посевах однолетних трав с увеличением плотности сложения почвы с 1,14 (контроль) до $1,30 \text{ г/см}^3$ (4-кратное уплотнение) носит одновершинный характер – увеличивается до 2-кратного уплотнения – $188,9 \text{ шт/м}^2$.

Тип засоренности – корнеотпрысково - малолетний, степень засоренности очень сильная. Малолетники были представлены зимующими однолетниками, яровыми ранними и яровыми поздними, из которых яровые ранние занимали наибольшую долю (71 – 61 %). Из многолетников наибольшую долю занимали корнеотпрысковые (76 – 56 %). Распространение стержнекорневых и клубневых многолетников носило единичный характер. При увеличении плотности сложения чернозема выщелоченного с 1,14 до $1,30 \text{ г/см}^3$ в посевах однолетних трав численность многолетников возросла с 31 до 40 шт/м^2 . Численность малолетних сорняков подчинялась нормальному распределению с максимумом при 2-кратном воздействии трактора Т-150К, 4-кратные проходы Т-150К снизили засоренность на 14 % (с 80 до 63 шт/м^2). Снижение произошло и в группе зимующих однолетников и яровых ранних сорняков.

По сравнению с однолетними травами засоренность костреца безостого как последующей культуры снизилась с очень сильной до сильной степени – со $91,3$ на контроле по уплотнению до $52,9 \text{ шт/м}^2$.

Тип засоренности сменился с корнеотпрысково-малолетнего на малолетнекорнеотпрысковый. Види-