

Гранулы и 1, и 3 экспериментальных групп имеют округлую форму, однако гранулы, полученные на основе АИ очистных сооружений ОАО «Поставский молочный завод» более крупные, механически более устойчивы и имеют чёткие структурированные края.

Поставленный нами эксперимент ещё раз показывает, что чередование условий обильного питания и голодания биомассы активного ила благоприятно сказывается на процессе его грануляции. Внесение анаэробного гранулированного ила в качестве «затравки» для гранулообразования не увенчалось успехом, однако, можно предположить, что использование в этих же целях аэробных гранул либо другого материала может дать положительный результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. Учебное пособие / Э.К. Голубовская // М.: Высшая школа, 1978 – С. 268.
2. Сироткин А.С. Агрегация микроорганизмов: флокулы, биопленки, микробные гранулы / А.С. Сироткин, Г.И. Шагинурова, К.Г. Ипполитов // Казань: Издательство «Фен» АН РТ, 2007. – С. 160.

УДК 579.64

Студ. Е.Ю. Смусь, К.Ю. Голуб
Науч. рук. ассист. Д.С. Сергиевич
(кафедра биотехнологии и биоэкологии, БГТУ)

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ФОСФАТМОБИЛИЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

Фосфор — чрезвычайно важный элемент, который входит в состав многих макромолекул, таких как ДНК, РНК и некоторых кофакторов. В почвах общие запасы фосфора очень малы всего 0,1-0,2%. Эта проблема усугубляется тем, что только незначительная его часть находится в форме, доступной для растений [1].

Дефицит фосфора приводит к нарушению развития растений, тормозится синтез белков и углеводов, происходит задержка роста, наблюдается заметное снижение урожая.

На сегодняшний день известно, что одним из наиболее выгодных и экологически безопасных приемов активации низкосортных фосфоритов является применение микроорганизмов, способных высвобождать фосфаты из низкосортных фосфоритов в почвенный раствор в пределах ризосферной зоны сельскохозяйственных культур [2].

Однако для использования этой особенности почвенных микроорганизмов необходимо обеспечить получение всесторонней информации об условиях и скорости высвобождения фосфатов, разнообразии почвенных фосфатмобилизующих микроорганизмов.

Цель работы – изучение разнообразия почвенных фосфатмобилизующих бактерий для создания коллекции на кафедре биотехнологии и биоэкологии БГТУ.

Выделение микроорганизмов осуществляли высевом почвенной суспензии образцов с разных участков методом Коха [3]. Колонии бактерий, различающиеся морфологически, подвергали расчистке методом истощающего штриха с использованием глюкозо-аммонийной среды с добавлением нерастворимого фосфата кальция, служившим единственным источником фосфора в ПС. Таким образом, получено 16 изолятов почвенных бактерий способных к росту на среде, не содержащей фосфор в растворимой форме.

Предварительную оценку фосфатмобилизующей активности проводили исходя из сопоставления размеров зон просветления, образующихся вокруг колоний бактерий, способных к переводу фосфата кальция в растворимую форму [3]. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Активность мобилизации фосфата почвенными бактериями

Название штамма	Диаметр зон _з , мм	Диаметр бляшки _{бл} , мм	Коэффициент растворимости фосфата $d/d_{з бл}$
М.1	20±1	8±1	2,50
М.2	не выявлено	5	-
М.3	10±1	6±1	1,67
М.4	15±1	7±1	2,14
М.5	18±1	6±1	3,00
М.6	16±1	6±1	2,67
М.7	не выявлено	6±1	-
М.8	23±1	9±1	2,65
М.9	15±1	8±1	1,88
М.10	20±1	7±1	2,86
М.11	12±1	6±1	2,00
М.12	22±1	7±1	3,14
М.13	11±1	10±1	1,10

М.14	не выявлено	7±1	-
М.15	12±1	17±1	1,71
М.16	25±1	7±1	3,43

Из таблицы 1 видно, что лишь 9 штаммов выделенных бактерий обладают высокой фосфатмобилизующей активностью (коэффициент растворимости фосфата не менее 2,0). Именно эти штаммы и были отобраны для дальнейших исследований, заключающихся в изучении высвобождения растворимого фосфата из фосфоритов в жидкой среде.

Для определения концентрации растворимого фосфата в жидкой глюкозо-аммонийной среде с фосфоритами использовали спектрофотометрический метод [2]. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика накопления фосфата в культуральной жидкости

Название штамма	Концентрация фосфата в КЖ $C(PO_4^{3-})$, ммоль/л		
	Сут. 3	Сут. 5	Сут. 7
1	2	3	4
Контроль (без бактерий)	0,013±0,007	0,122±0,008	0,309±0,008
М.6	0,181±0,005	0,964±0,010	1,028±0,010
М.12	0,791±0,008	0,951±0,010	1,178±0,010
М.16	0,834±0,010	1,089±0,011	1,301±0,010
М.5	0,161±0,005	0,522±0,008	0,584±0,010
М.8	0,883±0,010	1,527±0,011	2,848±0,016
М.10	0,215±0,005	0,808±0,010	3,219±0,020
М.1	0,151±0,005	0,675±0,008	0,932±0,010
М.4	0,063±0,005	0,532±0,008	1,137±0,010
М.11	0,042±0,007	0,514±0,008	0,701±0,008

Как можно заметить из таблиц 1 и 2 наибольшую активность в жидкой среде имеет только два штамма выделенных бактерий (М.8 и М.10), эти же бактерии проявили высокую активность мобилизации фосфата кальция на плотной среде. Однако подобная закономерность проявляется далеко не у всех выделенных бактерий. Отличия в активности проявляемой выделенными штаммами на плотной и жидкой средах могут быть связаны с тем, что в качестве источника нерастворимых фосфатов выступали различные по доступности к мобилизации субстраты. Так известно, что фосфат кальция лучше

подвержен микробной мобилизации, нежели другие нерастворимых соединения фосфата входящие в состав фосфоритов.

В результате исследования нами выделено 13 штаммов почвенных бактерий способных к мобилизации фосфата, однако, наиболее выраженной фосфатмобилизующей активностью обладает лишь 30 % выделенных штаммов. При этом установлено, что их активность зависит от формы нерастворимого фосфата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титова, В.И. Фосфор в земледелии Нижегородской области / В.И. Титова, О.Д. Шафронов, Л.Д. Варламова. // Нижегородская гос. с.-х. академия. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – 219 с.
2. Сергиевич, Д. С. Выделение почвенных бактерий, способных осуществлять активацию низкосортных фосфатных руд / Д.С. Сергиевич, Н.А. Белясова // II-ая международная студенческая научно-практическая конференция «Биотехнология: взгляд в будущее»: сб. науч. работ. – Ставрополь, 22 апреля 2016 г. – СГМУ РФ – С. 175-179.
3. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

УДК 637.146

Студ. Н.И. Казмерчик
Науч. рук. доц. А.В. Игнатенко
(кафедра биотехнологии и биоэкологии, БГТУ)

СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ И РЕДУКТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Дрожжи широко используются в пищевой и перерабатывающей промышленности в биотехнологических процессах хлебопекарного, молочнокислого, пивного производства, в виноделии и др. [1, 2].

Пивные дрожжи отличаются от других видов дрожжей способностью накапливать большое количество белков, микроэлементов, витаминов, в первую очередь витаминов группы В, а также аминокислот, поэтому они широко применяют в качестве витаминных, иммуномодулирующих БАДов, в качестве пищевой и кормовой добавки. Различают пивные дрожжи верхового брожения, относящиеся к виду *S. cerevisiae*, а низового брожения – *S. carlsbergensis*, отличающиеся способностью полностью сбраживать раффинозу, в отличие от *S. cerevisiae*. Данные дрожжи не способны