

Изобретение относится к биотехнологии, а именно, к производству глюкоамилазы, и может применяться в спиртовой промышленности.

Наиболее близким техническим решением является способ получения глюкоамилазы, предусматривающий выращивание посевного материала, приготовление питательной среды, проведение гидролиза крахмалистого сырья, например, кукурузной муки с водой в соотношении 1 : 3, разваривание его и ферментативный гидролиз (осахаривание) крахмалистого сырья бактериальной  $\alpha$ -амилазой или солодовым молоком. Часть суслу разбавляют водой до концентрации сухих веществ 6%, в оставшуюся вносят диаммонийфосфат, обе части подкисляют серной кислотой до pH 4,8, стерилизуют, охлаждают и направляют питательные среды для получения посевного материала и на стадию ферментации продуцента глюкоамилазы *Aspergillus awamori*.

Указанный способ имеет следующие недостатки.

Процесс ферментативного гидролиза крахмалистого сырья длительный, трудоемкий, связан с большим расходом теплоэнергетических ресурсов, так как требует многократно повторяющихся процессов термообработки и охлаждения сырья, обеспечения условий ферментативного гидролиза углеводов, использования ферментных материалов и стерилизации питательной среды.

В основу изобретения поставлена задача создания такого способа получения глюкоамилазы, в котором используют вместо зернового сырья отходы спиртового производства - крахмалистую барду.

Техническим результатом, который может быть получен при использовании предложенного способа, является упрощение технологии, обеспечение необходимой степени декстринизации и осахаривания крахмала, обогащение питательной среды аминокислотами, снижение вязкости и степени пенообразования массы, повышение качества и стерильности питательной среды, а также увеличение роста продуцента.

Поставленная задача достигается использованием в качестве компонентов зернового сырья, воды и крахмалистой барды в массовом соотношении 0,8 - 1,6 : 0,8 - 6,0 : 0,4 - 6,4 при содержании растворимых сухих веществ 2 - 6мас.%, причем кислотный гидролиз проводят после приготовления питательной среды, а перед стерилизацией pH среды доводят щелочью до pH 3,5 - 5,0.

Предложенный способ получения глюкоамилазы позволяет использовать взамен высококачественного дорогостоящего зернового сырья отходы спиртового производства - крахмалистую барду, являющуюся важным источником низкомолекулярных азотистых веществ и аминокислот, фосфорных соединений, микроэлементов и органических кислот, которые необходимы для увеличения роста массы.

Использование барды в качестве одного из основных компонентов сырья позволяет снизить вязкость и степень пенообразования массы, что позволяет интенсифицировать проведение технологического процесса, сократить ферментацию до 5 суток и снизить степень инфицирования готовой культуры.

Способ получения глюкоамилазы включает измельчение крахмалистого сырья, выращивание посевного материала известным способом путем приготовления питательной среды, проведения кислотного гидролиза и выдержки, установления величины pH среды путем введения щелочи, стерилизацию, охлаждение и ферментацию, в качестве компонентов крахмалистого сырья используют крахмалистую барду, воду и зерновое сырье в массовом соотношении 0,4 - 6,4 : 0,8 - 6,0 : 0,8 - 1,6 при концентрации растворимых сухих веществ крахмалистого сырья 2 - 6мас.%, причем кислотный гидролиз проводят после приготовления питательной среды, а перед стерилизацией pH среды устанавливают целью до величины 3,5 - 5,0.

Предлагаемый способ получения глюкоамилазы осуществляют следующим образом.

Проводят выращивание посевного материала на питательной среде известным способом.

Для этого крахмалистое сырье, например, кукурузу в количестве 100 - 200кг измельчают, смешивают с 50 - 70кг воды и 950 - 50кг барды и готовят водно-сырьевую суспензию в массовом соотношении 0,8 - 1,6 : 0,8 - 6,0 : 0,4 - 6,4 при концентрации сухих веществ крахмалистого сырья 2 - 6мас.%.

В полученную водно-сырьевую суспензию вводят кислоту ортофосфорную или серную, или соляную, или азотную, или их смеси до установления pH 4,8 - 1,5 и проводят кислотный гидролиз при температуре 60 - 180°C и выдержкой в течение 15 - 85мин до получения растворимых сухих веществ 9 - 20мас.%.

pH гидролизованной массы устанавливают щелочью до величины 3,5 - 5,0, стерилизуют при температуре 130 - 135°C в течение 2 часов, охлаждают до 35°C и проводят ферментацию культивированным продуцентом *Aspergillus awamori* при постоянном перемешивании и аэрации до накопления активности глюкоамилазы 200 - 260ед/мл.

Пример 1. Ведут выращивание посевного материала на питательной среде.

Для этого крахмалистое сырье, например, кукурузу в количестве 125кг измельчают, смешивают с 375кг воды и 500кг барды и готовят водно-спиртовую суспензию в массовом соотношении 1 : 3 : 4 при концентрации сухих веществ крахмалистого сырья 4%.

В полученную водно-сырьевую суспензию вводят кислоту ортофосфорную или серную, или соляную, или азотную, или их смеси до установления pH 3,5 и проводят кислотный гидролиз при температуре 120°C и выдержкой в течение 50мин до получения растворимых сухих веществ 17мас.%.

pH гидролизованной массы устанавливают щелочью до величины 3,5 - 5,0, стерилизуют при 130 - 135°C в течение 2 часов, охлаждают до 35°C и ведут ферментацию культивированным продуцентом *Aspergillus awamori* при постоянном перемешивании и аэрации до накопления активности глюкоамилазы 280ед/мл.

Примеры конкретного выполнения 1 - 5, осуществленные по вышеуказанной технологии, приведены в таблице.

Проанализировав примеры, необходимо отметить, что приемлемыми для производства являются - 1, 3 и 4, а оптимальным - 1.

Таблица

№ п/п	Сырье, технологические операции и их параметры	Един. изм.	Примеры				
			1	2	3	4	5
A	B	B	1	2	3	4	5
1	Приготовление питательной среды из измельченного крахмалистого сырья (например кукуруза) воды барды крахмалистой грубой фильтрата	кг кг кг	125 375 500	50 50 900	100 50 950	200 750 50	225 750 25
2	Массовое соотношение компонентов крахмалистого зернового сырья, воды и крахмалистой барды	массовых частей	1.3.4	0.4 0.4:7.2	0.8 0.3 6.4	1.6 6.0 0.4	1.8 6.0 0.2
3	Концентрация сухих веществ крахмали- стого сырья	мас. %	4	7	6	2	1.5
4	Проведение кислотного гидролиза крах- малистого зернового сырья при темпе- ратуре	°C	120	40	60	180	200
5	Введение кислоты ортофосфорной или серной, или соляной, или азотной, или их смеси до установления pH	pH	3.5	6.0	4.8	1.5	1.0
6	Концентрация сухих веществ	%	17.0	8.0	9.0	20.0	25.0
7	Выдержка	мин	50.0	5.0	15.0	85.0	120
8	Установление pH среды щелочью	pH	3.5-5.0	3.5-5.0	3.5-5.0	3.5-5.0	3.5-5.0
9	Стерилизация массы при температуре 130-135°C в течение	часов	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
10	Охлаждение массы	°C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
11	Ферментация культивированным проду- центом <i>Aspergillus awamori</i> при постоян- ном перемешивании и аэрации до накопления активности глюкоамилазы	-280.0	40.0	200.0	ед/мл	260.0	100.0
	Качественные показатели полученных ферментных препаратов: глюкоамилазы	желтая, подвижная, не вязкая масса с опти- мальным со- держанием углеводов и азотистых веществ	не стандарт- ная желтая, подвижная, не вязкая, масса с низ- ким содержа- нием углеводов из- за низкого со- держания кукурузного сырья	желтая, подвижная, не вязкая масса с бо- лее высоким содержанием азотистых ве- ществ		темно-жел- тая, подвиж- ная вязкая масса с бо- лее высоким содержанием углеводов	не стандарт- ная коричне- вая караме- лизованная вязкая и сла- боподвижная масса из-за высокого со- держания ку- курузного сырья и низ- кого количест- ва барды
		10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	штук в см	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>