

Изменение активности амилаз при производстве ржаного солода

В. Д. ГАНЧУК, Т. Ф. ТОЛСТОЛУЦКАЯ, Н. А. ЕМЕЛЬЯНОВА канд. техн. наук,
Киев. технол. ин-т пищ. пром-сти

Ржаной солод — основное сырье для производства концентрата квасного сула. Неферментированный ржаной солод используется как источник ферментов, ферментированный — красящих и ароматических веществ. Качество ржаного солода во многом определяется активностью амилаз — ферментов, играющих важную роль в технологии бродильных производств. В специальной литературе данных о ферментативных активностях ржаного солода мало, поэтому целью данной работы явилось изучение динамики активности амилаз в процессе его производства.

Наиболее крупными поставщиками ржаного солода являются Бердичевский солодовенный (образец I), Брянский пиво-солодовенный (образец II) заводы и солодовенный цех Чудновского спирто-сокового комбината (образец III) (табл. 1—3). Бердичевский завод производит солод совмещенным способом в солодорастильных ящиках, Брянский — в специально оборудованной барабанной солодовне, Чудновский — в солодовне «передвижная грядка». Длительность процесса проращивания ржи во время испытаний на Бердичевском и Брянском заводах составила 3 сут, Чудновском — 4 сут, длительность ферментации на этих заводах соответственно составила 2, 4 и 6 сут.

Опыты проводились непосредственно на этих предприятиях. В производство поступала рожь, содержащая α -амилазы от следов до 3 ед., β -амилазы от 108,16 до 117,92 ед.

В процессе проращивания, ферментации и сушки отбирали пробы солода, их измельчали и готовили водные вытяжки в соотношении 1:6 по сухим веществам. Экстракция длилась 1 ч при комнатной температуре, затем вытяжки центрифугировали в течение 15 мин при 3 тыс. об/мин.

В центрифугате определяли осаживающую способность (ОС), активность α - и β -амилазы методом SKB [1].

Данные табл. 1 отражают изменения активности амилаз при проращивании ржи. Как видно из полученных результатов, на всех трех предприятиях наблюдалось увеличение общей ОС. Максимум ОС достигался в образцах I и II на третьи, а в III — на четвертые сутки.

Следует отметить, что основную часть осаживающей способности ржаного солода составляет β -амилаза. Поэтому характер изменения активности β -амилазы при проращивании ржи аналогичен динамике ОС. Активность β -амилазы к концу солодоращения увеличивается на 37—42 % и достигает максимального значения на третьи сутки.

Максимум активности α -амилазы был отмечен на первые (образцы II и III) и вторые (образец I) сутки проращивания, затем наблюдалось ее снижение.

К концу проращивания ОС свежепросохших солодов, несмотря на различия в технологии и оборудовании на всех трех предприятиях, достигает примерно одинаковой величины.

В табл. 2 представлены данные, отражающие изменения активности амилазических ферментов при ферментации солода. В первые двое суток ферментации значительно снижается активность α -амилазы, что, вероятно, объясняется повышением кислотности солода [2]. К концу процесса ферментации α -амилаза во всех образцах почти полностью инактивировалась: в образце I — к концу третьих суток ферментации, образце II — четвертых, образце III — шестых суток. Активность β -амилазы, так же как и общая ОС, при ферментации постепенно уменьшалась, но характер снижения был разным. Это можно объяснить различными технологическими режимами проведения процесса ферментации на указанных предприятиях. На третьи сутки ферментации активность β -амилазы составила: в образце I — 21,4 %; II — 4,3; III — 34,7 % от активности солода, поступающего на ферментацию.

Таблица 1

Длительность, солодоращения, сут	Ферментативная активность, ед.								
	α -амилаза			β -амилаза			ОС		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Рожь	Следы	Следы	3,0	115,0	108,2	117,9	115,0	108,2	120,9
1	10,7	7,1	12,3	133,5	121,3	134,1	144,2	128,4	146,3
2	12,8	6,5	11,6	141,7	143,9	144,2	154,5	150,4	155,9
3	5,2	6,2	8,8	159,4	152,8	159,1	164,6	159,0	167,9
4			7,4			162,0			169,4

Продолжительность ферментации, сут	Ферментативная активность, ед.								
	α-амилаза			β-амилаза			ОС		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Свежепроросший солод	5,2	6,9	7,4	159,4	159,5	162,0	163,7	166,5	169,4
1	3,2	1,9	1,8	154,9	148,0	135,1	158,1	150,0	137,0
2	0,3	0,4	2,7	61,0	119,7	129,2	61,3	120,7	131,8
3		0,4	2,4		6,8	59,4		7,4	61,8
4		Следы	1,8		5,1	12,6		5,2	14,4
5			1,1			8,6			9,8
6			Следы			4,6			4,6

Таблица 3

Влажность в процессе сушки, %		Ферментативная активность, ед.					
		α-амилаза		β-амилаза		ОС	
II	III	II	III	II	III	II	III
42,3	41,8	6,2	7,4	152,8	162,0	159,0	169,4
21,8	19,2	10,5	11,3	155,3	158,6	165,8	159,9
13,6	11,6	6,4	8,3	151,2	154,4	157,6	162,7
6,0	6,42	5,9	7,1	146,7	153,1	152,6	160,2

Существенное снижение активности β-амилазы в образце II, очевидно, можно объяснить более интенсивным (с искусственным подогревом) ведением процесса ферментации на Брянском заводе. Ферментированный солод, поступающий на сушку, в образцах II и III имел следы β-амилазной активности, в образце I она составила более значительную величину (21,4 % от свежепроросшего), что объясняется, по-видимому, более коротким сроком ферментации на этом заводе.

В табл. 3 приведены данные изменения активности амилаз в процессе сушки неферментированного ржаного солода Брянского и Чудновского заводов. Несмотря на некоторые различия в процессе сушки, характер изменения амилаз при высушивании солодов одинаков. Наибольшей величины активность амилаз достигает в первый период сушки при снижении влажности солода примерно до 20 %. При этом активность α-амилазы возрастает в 1,5—1,7 раза по сравнению с активностью свежепроросшего солода. Активность β-амилазы и общая осаживающая способность в образцах I и II возросли незначительно, в III образце несколько снижались. Это объясняется тем, что начальный этап сушки является продолжением процесса проращивания. По мере снижения влажности солода до 6—7 % активность α-амилазы заметно, а активность β-амилазы незначительно уменьшалась. В гото-

вом солоде по сравнению со свежепроросшим сохранялось примерно 95 % активности амилаз.

В опытах изучали также динамику амилолитической активности при сушке ферментированного солода. Как отмечалось выше, только солод Бердичевского завода, поступая на сушку, содержал небольшое количество активных амилаз, которых в готовом солоде оставалось около 30 %.

ВЫВОДЫ

1. В процессе проращивания ржи активность α-амилазы в первые двое суток возрастает, достигая максимума, а затем снижается. Активность β-амилазы свежепроросшего солода на 37—42 % выше, чем ржи.

2. При ферментации ржаного солода α-амилаза практически полностью инактивируется, β-амилаза ферментированного солода составляет 3—37 % от активности β-амилазы свежепроросшего.

3. В процессе сушки неферментированного ржаного солода сохраняется 95 % активности амилаз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Технико-химический контроль пивоваренного производства** / Под ред. П. М. Мальцева.— М.: Пищ. пром-сть, 1976.—447 с.
2. **Мальцев П. М., Заирная М. В.** Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков.— М.: Пищ. пром-сть, 1970.—354 с.