

# Содержание биологически активных веществ в экстракте одуванчика и его влияние на физиологию дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

*О.Ю. Калужина, к.т.н., Башкирский ГАУ*

Одуванчик (*Taraxacum*) – род многолетних растений семейства сложноцветных; содержат млечный сок. Наиболее распространён одуванчик лекарственный (*T. officinale*), включающий сотни апомиктических видов. Растёт у жилья, вдоль дорог, по выгонам, опушкам, берегам рек; засоряет газоны, сады, огороды, луга. Хорошо поедается скотом. Молодые листья употребляют в пищу; поджаренные корни могут служить суррогатом кофе. Высушенные корни одуванчика лекарственного применяют как горечь для возбуждения аппетита, при запорах и как желчегонное средство. Густой экстракт из корней одуванчика используют при изготовлении пилюль [1, 2].

**Материалы и методы исследования.** Нами был получен экстракт путём выжимки растения. В состав экстракта входят такие органические вещества, как аминокислоты, моносахара, углеводы, уроновые кислоты, флавоноиды, необходимые организму микроэлементы. Для одуванчика характерен широкий спектр биологически активных веществ. В траве растения содержится большое количество белка, витамины, в том числе А, Д, Е, К, ароновая кислота и др., каротин, флавоноиды и другие биологически активные вещества. Трава одуванчика отличается высоким содержанием минеральных веществ, особенно кальция, магния, фосфора, калия и микроэлементов (железо, марганец, молибден).

На основании этого в настоящем исследовании предполагается использовать экстракт одуванчика в качестве активатора спиртовых дрожжей на стадии дрожжегенерирования.

Содержание некоторых биологически активных веществ в полученном экстракте приведено в таблицах 1, 2.

1. Содержание органических веществ в экстракте

Наименование вещества	г/100 г продукта
Свободные аминокислоты (23 наименования, включая 7 незаменимых)	2,0–2,5
Органические кислоты (винная, лимонная, аскорбиновая, щавелевая, яблочная)	1,0–3,7
Сахара (арабиноза, фруктоза, галактоза, сахароза, мальтоза, ксилоза)	2,8–4,6
Аминосахара	5,0–5,5
Флаваноиды	2,6–2,4
Уроновые кислоты	6,0–8,0
Рибоза	3,0–3,5
Гуминовые кислоты	4,0–6,0
Белок	16–18

2. Содержание свободных аминокислот в экстракте

Незаменимые	мг/100 г	Заменимые	мг/100 г
Валин	123	аланин	267
Изолейцин	45	аргенин	378
Лейцин	68	аспарагиновая кислота	126
Лизин	40	гистидин	88
Метионин	33	глицин	99
Треонин	49	глутаминовая кислота	92
Фенилаланин	112	пролин	87
		серин	11
		тирозин	134
		цистин	67

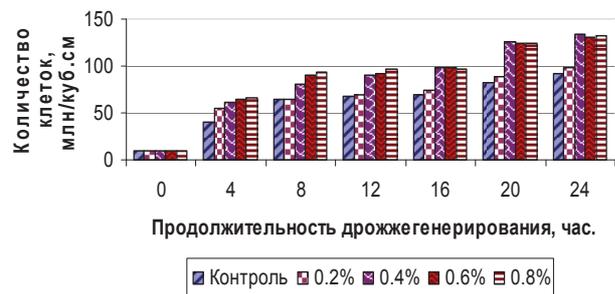


Рис. 1 – Влияние дозы внесения экстракта одуванчика на прирост биомассы дрожжей в процессе дрожжегенерирования

Важным фактором, определяющим эффективность спиртового производства, служит физиологическая активность дрожжевых клеток. От плотности дрожжевой популяции, бродильной активности и продуктивности дрожжей зависит стабильное протекание процесса брожения, скорость сбраживания крахмалсодержащего сырья и

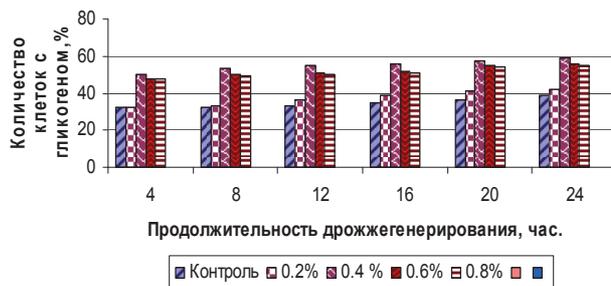


Рис. 2 – Влияние дозы внесения экстракта одуванчика на количество клеток с гликогеном в процессе дрожжегенерирования

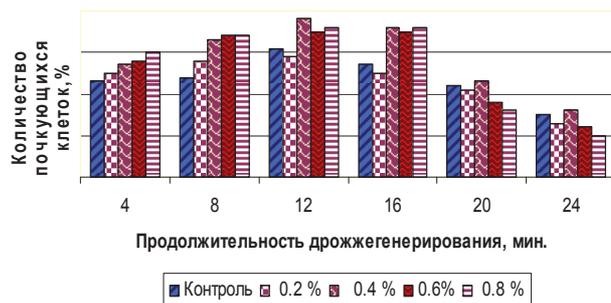


Рис. 3 – Влияние дозы внесения экстракта одуванчика на количество почкующихся клеток в процессе дрожжегенерирования

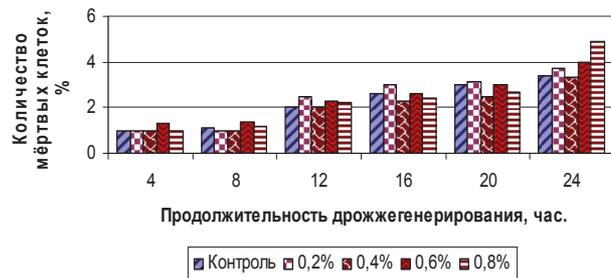


Рис. 4 – Влияние дозы внесения экстракта одуванчика на количество мёртвых клеток в процессе дрожжегенерирования

выход целевого продукта. В качестве активатора дрожжей использован экстракт одуванчика, полученный путём выжимки сочной части всего растения.

Дозу внесения экстракта определяли путём оценки его влияния на морфологические признаки и физиологическое состояние дрожжей в процессе дрожжегенерирования. Процент внесения составлял: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8% от объёма суспензии. В контрольном варианте засевные дрожжи получали без внесения экстракта.

Обработанные экстрактом дрожжи культивировали в течение 24 час. в термостате при температуре 28 °С. В качестве контроля использовали дрожжевую суспензию, не активированную экстрактом. В процессе дрожжегенерирования контролировали прирост биомассы, количество почкующихся клеток и клеток с гликогеном.

Результаты исследований представлены на рисунках 1–4.

3. Содержание летучих примесей спирта в бражном дистилляте, мг/дм<sup>3</sup>

Примесь	Содержание			
	контроль	опыт 0,2%	опыт 0,4%	опыт 0,6%
1-Пропанол	113,45	104,96	98,72	113,87
2-Пропанол	0	0	0	0
1-Бутанол	9,73	8,03	6,69	7,67
2-Бутанол	0	0	0	0
Изобутанол	857,93	784,735	726,930	772,05
Изоамилол	2397,59	1900,320	1793,023	1839,74
Метанол, об%	1,93	1,81	1,37	1,75
Ацетальдегид	485,99	434,567	424,567	428,15
Метилацетат	75,18	70,98	66,18	66,89
Этилацетат	156,98	132,792	124,567	126,24
Сумма примесей	4098,78	3438,194	3242,427	3356,431

В результате исследований установлено, что при внесении экстракта одуванчика в количестве 0,2% прирост биомассы, количество почкующихся клеток и клеток с гликогеном незначительно изменялось по сравнению с контролем. В опытном образце при внесении 0,4% экстракта прирост биомассы превышал контроль на 46%. При дальнейшем увеличении дозы экстракта до 0,6; 0,8% существенного изменения в приросте биомассы не наблюдалось, превышение контрольных значений составило соответственно 48 и 50% (рис. 1).

Количество клеток с гликогеном при внесении 0,4% экстракта превышало контрольный показатель на 15% (рис. 2).

Количество почкующихся клеток в опытном образце достигало максимального количества за 12 час. брожения и превышало контроль на 9%. При увеличении дозы экстракта до 0,6, 0,8% количество почкующихся клеток превышало контроль на 5 и 6% соответственно (рис. 3).

В опытном образце при внесении 0,4% экстракта количество мёртвых клеток было ниже контрольных значений на 0,1%, тогда как при внесении 0,2; 0,6; 0,8% экстракта одуванчика количество мёртвых клеток превышает контроль на 0,4; 0,7; 1,8% соответственно (рис. 4).

Таким образом, оптимальная доза внесения экстракта составляет 0,4% от общего количества дрожжевой суспензии.

Засевными дрожжами, активированными экстрактом одуванчика, сбраживали ржаное сусло. По окончании брожения исследовали показатели зрелой бражки. В контрольный образец добавляли такое же количество засевных дрожжей, полученных без внесения экстракта.

Для определения влияния активированных дрожжей на накопление летучих примесей спирта при брожении проводили анализ образцов бражного дистиллята методом газовой хроматографии. Результаты анализа представлены в таблице 3.

**Вывод.** Полученные данные свидетельствуют, что общее количество летучих примесей спирта снижалось при сбраживании сусла активированными дрожжами в опыте при внесении 0,4% по сравнению с контролем. В большей степени уменьшалось содержание таких компонентов сивушного масла, как изобутанол и изоамилол, по сравнению с контролем. Содержание характерной при сбраживании сусла расой XII примеси – ацетальдегида уменьшилось в опытном образце при добавлении 0,4% экстракта.

### Литература

1. Егорова Т.В. Флора СССР. Т. 29. М.-Л., 1964. С. 208–228.
2. Атлас лекарственных растений СССР. М., 1962. С. 40–42.