

Выбор оптимального числа ворошений при солодоращении ячменя в высоком слое

С. А. УДОДОВ, кандидаты техн. наук
А. Н. КАШУРИН, Н. А. ЕМЕЛЬЯНОВА
КТИПП

Равномерное прорастание ячменя в процессе солодоращения в значительной степени зависит от разрыхлений, выполняемых ворошителями различных конструкций [1, 2]. В нашей стране для солодоращения широко применяют шнековые ворошители.

К ворошению солода предъявляются следующие требования. С одной стороны, необходимо эффективно разрыхлять и перемешивать слой зерна для обеспечения равномерного протекания биохимических процессов, а с другой — ограничить число ворошений, так как при этом сокращается расход

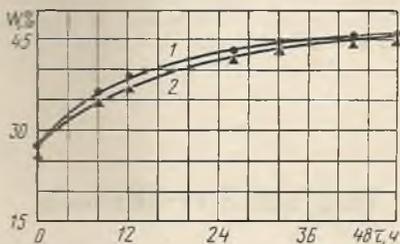
электроэнергии, воды, а также меньше повреждаются ростки проращиваемого зерна.

Исследования для определения оптимального числа ворошений при замачивании и проращивании зерна в высоком слое были проведены в промышленных условиях на Бердичевском солодовенном заводе. Использовали шнековые солодворошители Ш4-ВВШ-8, установленные в аппаратах по производству солода по совмещенной технологии. Замачивали и проращивали зерно по режиму, разработанному КТИППом для высокого слоя [3].

В результате опытов было определено, что при выгрузке вымытого и продезинфицированного ячменя в солодорастильный аппарат целесообразно оставлять солод в покое на 4—6 ч без аэрации для поглощения воды с поверхности зерна. Влажность зерна после мойки (10—12 ч) и гидротранспортирования (1,5 ч) достигает 25—28 % при температуре воды 12 °С. В дальнейшем для доведения ячменя до конечной влажности 44—46 % в растильно-сушильном аппарате требуется, как правило, 5—6 проходов ворошителя с одновременным орошением зерна водой (см. рисунок). При этом в слой зерна вносится до 0,5 м³ воды на 1 т.

При таком способе замачивания зерно равномерно увлажняется по высоте слоя и в дальнейшем хорошо прорастает, а кроме того, практически не наблюдается уноса излишней воды в канализацию. Эффективность разрыхления при 5—6 ворошениях в процессе замачивания достаточно высокая, слеживания слоя проращиваемого зерна не наблюдается.

Число ворошений при воздушно-оросительном замачивании может быть уменьшено до 3—5 в результате использования замочной воды температурой 16—20 °С или



Ворошение	↓	↑	↓	↑	↓	↑
Орошение	*	*	*	*	*	*
Расход воды, м ³	5,5	4,8	4,7	4,5	4,5	4,5
Высота слоя, м	0,9	1,0	1,05	1,06	1,08	1,10
Прорастаемость, %						
нижний слой			48,3			86,6
верхний слой			50,1			89,8

Воздушно-оросительное замачивание ячменя в высоком слое:

1 и 2 — соответственно верхний и нижний слой замачиваемого ячменя

Показатели	Свеже-проросший солод		Готовый солод	
	нижний слой	верхний слой	нижний слой	верхний слой
Влажность, %	43	44	3,6	4,0
Экстрактивность, % СВ				
тонкий помол	80,0	80,8	79,7	79,9
грубый помол	—	—	77,7	78,1
разность	—	—	2,0	1,8
Содержание зерен, % мучнистых	—	—	89,0	91,3
Лабораторное сусло: продолжительность осахаривания, мин	12	10	18	15
цветность, мл 0,1 н. раствора йода на 100 мл воды	0,21	0,16	0,22	0,18
кислотность, мл 1 н. раствора щелочи на 100 мл сусла	0,85	0,90	1,1	0,98
число Кольбаха, %	—	—	41	43

увеличения продолжительности мойки ячменя в замочных аппаратах до 1,2—1,5 сут и выпуска зерновой массы с влажностью 35—39 % в растильный аппарат для дозамачивания.

При проращивании ячменя установлено, что частое ворошение — 3 раза в сутки и более приводит к повышению обламыванию ростков и травмированию зерна. Солод при этом теряет влагу, ростки темнеют, становятся хрупкими и ломкими, рыхлость слоя уменьшается и увеличивается его аэродинамическое сопротивление. Сита засоряются. Все это создает трудности в аэрации проращиваемого зерна.

Частое ворошение в последние II—III сут проращивания нежелательно, так как доступ кислорода воздуха и удаление диоксида углерода способствует активизации дыхания, активному росту вегетативных частей

зерна и связанному с этим увеличению потерь сухих веществ.

Исходя из технологических и экономических требований, было установлено, что оптимальное число ворошений при пятисуточном проращивании составляет в I сутки — 1—2 раза; II и III — 2 раза; IV и V сут — 1 раз. При шестисуточном цикле проращивания режим ворошения несколько иной: в I сут — 1 раз; II, III и IV — 2 раза; V и VI сут — 1 раз.

При увеличении паузы между ворошениями, т. е. при ворошении по 1 разу в сутки было отмечено сильное «схватывание» и сгревание солода в период интенсивного роста. В местах, труднодоступных для солодovorшителя (вдоль торцевых и боковых стенок солодорастильного аппарата) образовались участки сросшегося зерна.

Результаты анализа образцов солода, отобранных из нижнего и верхнего слоев (см. таблицу), показывают, что между образцами нет существенных различий, следовательно, солодоращение протекало равномерно по всей высоте слоя зерна.

Таким образом, при замачивании ячменя непосредственно в солодорастильном ящике для нормального разрыхления и влажности зерна 44—46 % требуется 5—6 проходов ворошителя с одновременным орошением зерна водой.

Список использованной литературы

1. *Технологическое оборудование предприятий броидильной промышленности* / [В. И. Попов, И. Т. Кретов, В. Н. Стабников, В. К. Предтеченский]. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.

2. *Технология солода*: перевод с немецкого. — Под ред. И. М. Грачевой, пер. А. М. Калашниковой. — М.: Пищевая промышленность, 1980.

3. *Производство пивоваренного солода в высоком слое* / [С. А. Удодов, Н. А. Емельянова, В. А. Домарецкий и др.]. — Экспресс-информация. Отечественный опыт. Винодельческая, спиртовая, ликерно-водочная и пиво-безалкогольная промышленность, 1984, вып. 2.