



啤酒酿造

# 应用说明书

## 大麦啤酒解决方案

大麦一直是酿制啤酒的主要原料。为了将大麦转化为可发酵的麦汁，需要利用酶将细胞壁打破，以释放出氨基酸和糖类，促进酵母的生长。

诺维信 **Ondea® Pro** 诺麦得™ 可以在正常酿制条件下，利用 100% 的大麦制成标准的可发酵麦汁。

以诺维信诺麦得使用 100% 大麦制成的麦汁作原汁，可以酿制成各种口味上佳的啤酒。

### 优势

**最大限度地节省原料成本，并获得：**

- 与普通啤酒兑制出所需类型的啤酒
- 直接从未发芽的大麦酿制出大多数类型的啤酒和新型饮料
- 浸出物收得率高
- 麦汁和啤酒的有效过滤
- FAN（游离氨基氮）和发酵能力控制
- 提高泡沫稳定性
- 可使用标准的设备、糖化时间以及高浓酿造进行生产
- 作为品牌创建的平台，每生产 1 hl（百公升）啤酒，可减少高达3公斤的二氧化碳排放量

### 产品

诺维信诺麦得可有效地降低麦汁的黏度和浊度、分解蛋白质并控制发酵度。这种酶可与大麦本身含有的酶协同作用，制成可发酵性麦汁。

**原料质量**

诺维信诺麦得与大麦本身含有的各种蛋白酶和β-淀粉酶之间的协同作用非常重要，这意味着大麦中含有各种天然大麦酶类是成功完成酿制过程的必要条件，也就是说，原料大麦中需要含有各种活性的酶。

作为酿造啤酒的原料，大麦必须符合各自国家和地区对真菌毒素、农药残留和重金属等的有关规定，同时不得含有如石头、木头和金属等杂物。此外，颗粒大小小于 2.2 毫米的大麦不得超过 4%。

若有需要，可提供更详细的指导，包括由诺维信公司开发的评估大麦是否适合全大麦啤酒生产的方法，即大麦质量评价测试。

在使用诺维信诺麦得后，折干计算的大麦浸出物收得率与麦芽的浸出物收得率相同。

**粉碎**

与麦芽相比，大麦要明显坚硬些而且含水量更高（大约 12-14%）。为确保性能相当，粉碎机需要相应调节并具备较高的功率。

**麦汁压滤机：**使用麦汁压滤机和标准的锤式粉碎（已对功率进行调整）或任何其它类似系统（如 DISPAX），就会取得很好的麦汁过滤效果。在麦汁压滤机出糟时，与使用干物量相当的麦芽相比，大麦麦糟会更容易从压滤机滤板上脱落。

**过滤槽：**在使用过滤槽的情况下，粉碎过程及粉碎后的麦粉组成分布对取得良好的过滤效果至关重要。为了建立起有效的过滤层，保存麦壳的完整是十分重要的。为了达到更好的辊式粉碎效果，建议使用颗粒均一而且大小≥ 2.2 毫米的大麦。

可使用 2 辊、4 辊或 6 辊粉碎机。经验表明，采用下表中的辊间距可以取得最佳的麦粉组成分布：

粉碎 辊数量	粉碎辊间距（毫米）						
	干粉碎		增湿粉碎			湿粉碎	
2						0.3 - 0.4	
4	1.0 - 1.2	0.3 - 0.45				1.0-1.2	0.3-0.4
6				1.6	0.8	0.3 - 0.4	

使用六辊粉碎机，当麦粉组成按照下述比例分布时，可以获得最好的过滤效果：

麦壳	25-30%
细粒 2	15-20%
细粒 3	30-40%
细粒 4	10-15 %
细粒 5	2-5 %
粉末	8-12%

方法：MEBAK，第二卷，试验号1.1.1

## 性能

诺维信诺麦得可保证对大麦成分进行酶降解，从而制成高质量的标准麦汁（图 1）。

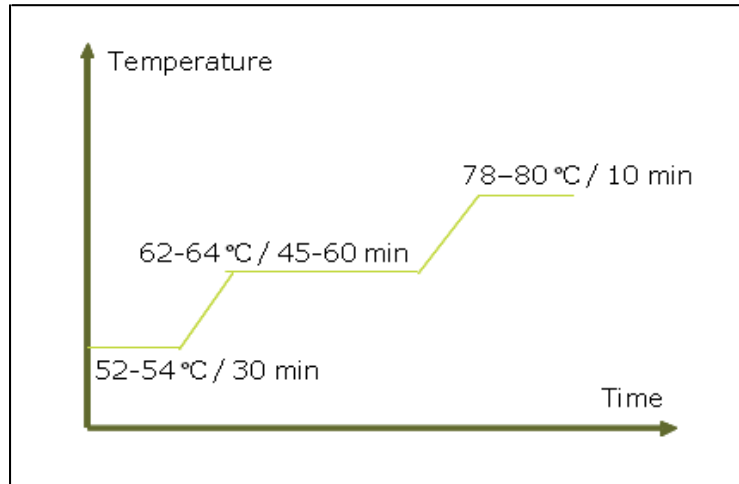


图1: 每吨大麦使用 2 公斤诺麦得时, 采用简单的浸出糖化法在 2 小时内可达到 70% 的 RDF (真正发酵度) 目标值

图注:

Temperature: 温度

Min: 分钟

Time: 时间

- **糖化下料:**50°C (通常15-30分钟)
- **糖化温度:** 图1所示的温度曲线对于成功的糖化过程是必需的。如果温度过高, 大麦中的热敏性蛋白酶和  $\beta$ -淀粉酶与诺维信诺麦得就不能发生协同作用。从糖化下料阶段直到第一个30分钟的时间段内 (蛋白休止), 必须保证最高温度不超过54°C。为使对温度很敏感的大麦  $\beta$ -淀粉酶发挥作用, 也要确保糖化温度不超过 64°C
- **糖化过程中的PH值:** 一般不需对糖化醪液的PH值进行调节。大麦下料后醪液的自然PH值一般大于5.7。允许的最低PH值为5.6。应避免 pH 值高于 5.9, 因为这可能会导致麦汁浊度升高。在这种情况下, 可选择加酸或加钙进行适当调整
- **糖化时间:** 可根据实际生产安排的需要, 在62 - 64°C下对酶添加量和糖化时间进行优化。
- **醪液搅拌:** 在整个糖化过程中, 必须持续进行搅拌, 以防止粉料过早沉淀下来, 确保酶有效地发挥作用。
- **碘检:** 在糖化过程结束时, 碘液测试的结果可能呈阳性。即使在送过滤前麦汁的碘液测试结果也可能不会完全呈阴性。但是, 没有必要延长糖化时间, 因为在麦汁过滤阶段, 淀粉酶仍然具有活性。最终制成的麦汁的碘液测试结果总是会呈阴性
- **麦汁的 pH 值:** 必须对麦汁进行加酸调整, 使其在煮沸阶段的 pH 值达到 5.2, 以便 pH 值在发酵期间下降至啤酒所需的pH值4.5
- **酒花用量:** 经验表明, 在全大麦啤酒中少加10-20%的啤酒花, 即可达到品评结果相同的苦味 (与大麦芽啤酒相比)
- **游离氨基氮 (FAN) 控制:** 如果需要更高的游离氨基氮, 可将糖化投料后50°C下的时间延长30-60分钟

**麦汁质量**

利用图 1 所示的糖化曲线并按照每吨大麦 2 公斤的用量加入诺维信诺麦得，可以制成标准质量的麦汁，用于酿制黏度最低的比尔森（pilsner）型啤酒，因为 β-葡聚糖和阿拉伯木聚糖都已被有效分解。

- 对FAN的要求：诺维信诺麦得中的蛋白水解成分需要与大麦中的内源酶协同作用（图2）：

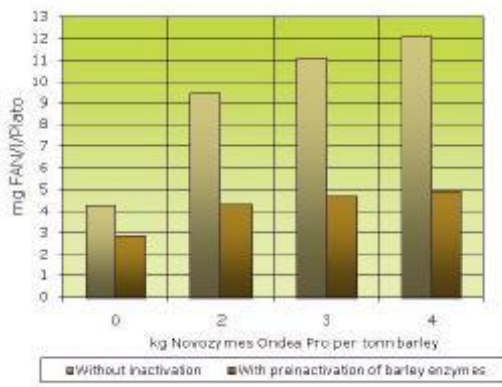


图2：诺维信诺麦得与大麦蛋白酶之间的协同作用

图注：

kg Novozymes Ondea Pro per ton barley： 每吨大麦的诺维信诺麦得用量（公斤）

Without inactivation： 未灭活大麦酶活性

With preinactivation of barley enzymes： 事先对大麦酶灭活

- 此外，大麦麦汁中的FAN 含有较高量的可消化氨基酸，因此仅需要 9-10 mg FAN/L/ P，就可以确保大麦麦汁充分发酵
- 糖谱和可发酵能力：采用推荐的糖化参数（图 1），并且按照每吨大麦 2 公斤的用量添加诺维信诺麦得，就可以使麦汁达到大约 70% 的 RDF 值（真正发酵度）和所需的糖谱，即高麦芽糖含量和低的葡萄糖含量（图3）。通过改变糖化参数可获得特殊要求的糖谱和可发酵能力的麦汁

糖谱组分	
单糖 ( 葡萄糖、果糖 )	5-10%
二糖 ( 麦芽糖 )	45-60%
三糖 ( 麦芽三糖 )	<15%
四糖及以上 ( 糊精 )	<22%

图 3：使用诺维信诺麦得后，全大麦麦汁的糖谱

### 啤酒质量

利用诺维信诺麦得酿制的全大麦啤酒已经成功实现工业规模大生产，主要指标已达到了欧洲比尔森型啤酒的要求，像浓度、酒精度、浊度、pH、比重、二氧化碳、泡沫和真正发酵度（RDF）等。

此外，对全大麦啤酒和以麦芽为原料标准的比尔森啤酒进行品评，结果表明产品质量类似（图 4）。

按照 DLG 标准进行的品评小组评分					针对老化的品评小组评分				
	全大麦		全麦芽			全大麦		全麦芽	
	鲜啤酒	强制老化	鲜啤酒	强制老化		鲜啤酒	强制老化	鲜啤酒	强制老化
酒花香	4.3	3.8	4.2	3.6	酒花香	1.0	1.4	1.0	1.8
味道	3.9	3.7	4.0	3.8	味道	1.0	1.6	1.0	1.8
酒体	4.4	4.3	4.3	4.3	苦感	1.0	1.6	1.0	1.7
泡沫	4.5	4.5	4.5	4.6	得分	1.0	1.5	1.0	1.7
苦感	4.6	4.0	4.0	3.9	接受度 (%)	100	77	100	70
DLG 评分	4.3	4.0	4.1	3.9					

DLG (=Deutsche Landwirtschaft-Gesellschaft (德国农业协会)) ; Weihenstephan 口味评估 : 5=很好, 1=不可接受。  
 老化条件 : 在 20 °C 温度下摇晃 (100 转/分钟) 24 小时, 然后在 40 °C 温度下存放 4 天, 结果 : 1=新鲜, 4=极度老化

图 4. 全大麦啤酒与全麦芽啤酒的品评得分相似。

- 啤酒过滤和稳定性处理：因为原料的变化需要对啤酒的稳定性处理过程进行优化。如每百升啤酒添加 40 克硅胶和15克PVPP，取得了很好的效果。还可以进一步优化。

### 使用

利用诺维信诺麦得，可以用 100%的大麦酿制出口味上佳的高质量啤酒。这种啤酒没有异味，并且可以利用常规的酿造设备、使用标准的糖化工艺参数和时间来进行酿制。

正因如此，可以将这一概念应用于任何类型啤酒的酿制。

诺维信诺麦得需要与大麦中所含的各种酶协同作用。应该在麦汁煮沸之后、最好在发酵之后再进一步勾兑（图 5）。可以按照任何比例将全大麦啤酒与其他类型的啤酒进行勾兑。

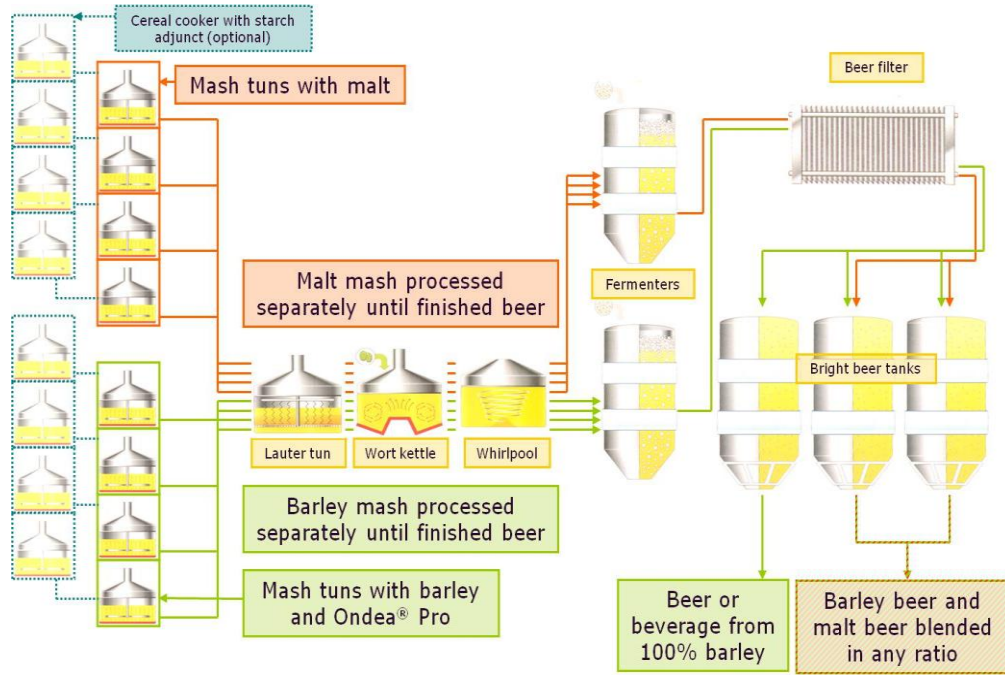


图 5. 酿造与勾兑概念

图注:

Cereal Cooker with starch adjunct (optional): 装有淀粉辅料的糊化锅(可选)

Mash Tuns with malt: 装有麦芽的糖化锅

Malt mash processed separately until finished beer: 单独对麦芽进行糖化处理, 直至制成成品啤酒

Lauter Tun: 过滤槽

Wort Kettle: 煮沸锅

Whirlpool: 回旋沉淀槽

Barley Mash processed separately until finished beer: 单独对大麦进行糖化处理, 直至制成成品啤酒

Mash Tuns with barley and Ondea Pro: 装有大麦和诺麦得(酶制剂)的糖化锅

Beer Filter: 啤酒过滤机

Fermenters: 发酵罐

Bright Beer Tanks: 清酒罐

Beverage from 100 % barley: 全大麦制饮料

Barley beer and malt beer blended in any ratio: 以任意比例将大麦啤酒和麦芽啤酒进行勾兑

诺维信诺麦得非常适合调味啤酒或以谷物制成的任何非酒精饮料的生产, 也非常适合糖浆的生产。

建议在糖化的开始阶段(当 30%的麦粉进入糖化锅后), 按照每吨原料大麦 1.5 至 2.5 公斤(具体根据糖化工艺的参数设置确定)的用量加入诺维信诺麦得。

诺维信诺麦得是液体，黏度为 12 cP，非常适合自动添加设备的使用。通过对糖化时间和诺维信诺麦得用量的优化，可以取得所需要的麦汁指标和发酵度。

### 产品标签

诺维信诺麦得被认为是啤酒生产的加工助剂，因此成品啤酒的标签中无须涉及诺维信诺麦得。

### 详细应用信息

若需进一步了解有关诺维信诺麦得的使用信息，请登陆网站：[www.ondeabrewing.com](http://www.ondeabrewing.com)，或与诺维信客户解决方案专家联系。

### 安全、处理和贮存

所有产品均附有安全、处理和贮存指南。

---

Novozymes (China) Investment Co. Ltd.  
14 Xinxu Lu  
Shangdi Zone  
Haidian District  
Beijing 100085  
China

诺维信中国总部  
北京市海淀区上地信息路 14 号  
邮编：100085  
电话：+86 10 6298 7888  
传真：+86 10 6298 1283

Novozymes A/S  
Krogshoejvej 36  
2880 Bagsvaerd  
Denmark

Tel. +45 4446 0000  
Fax +45 4446 9999  
[brewing@novozymes.com](mailto:brewing@novozymes.com)  
[www.novozymes.com.cn](http://www.novozymes.com.cn)

诺维信是生物创新领域的世界先导。我们与众多行业客户携手开发面向未来的工业生物解决方案，更好地使用地球资源。欲了解详细信息，请访问：

[www.novozymes.com](http://www.novozymes.com)。