

蘑菇的机械采收及其应用

蘑菇的采收是蘑菇生产中仍旧用手工完成的主要操作。因此，很自然的应当将主要力量放在这一操作的机械化上。美国宾夕法尼亚州立大学决定在蘑菇生产系统中研究应用机械化采收。

据研究，蘑菇的采收机械化看来是可能办到的。但是，要和蘑菇生产周期中的其他操作，例如复土、盘的设计、采收间隔等协调完成全面机械化还需要加以改进。

一、采收机

1969年开始做的实验采收机是供 0.6×0.6 米的盘用的，只有一个刀架，目的是做原理性试验。

机械采收器的作用可以用图来说明，图1是采收蘑菇中的操作或步骤。至少涉及二个主要的操作，将蘑菇摘下和从菌床运走。如系选择性采收，后面再进行阐述。图1中也表明成熟蘑菇的定位操作，不论那种情形，都是将采

收器放到菌床上，或将菌床放到采收器上。

注意力主要集中在采摘和传送。更具体的分析表明采收中涉及三个步骤如图2所示。在切去菌柄时，必须使蘑菇直立。如蘑菇系成簇生长，则在切断以后，必须立即使之分开。传送作用可进一步加以分析(图2)。直接传送分为四步：切遍床面，从床面上提起，离开菌床和放到一个容器或传送带上。此外，在将蘑菇运出菌床的同时除去杂质。宾夕法尼亚大学的采收机具有完成全部这些功能的装置。

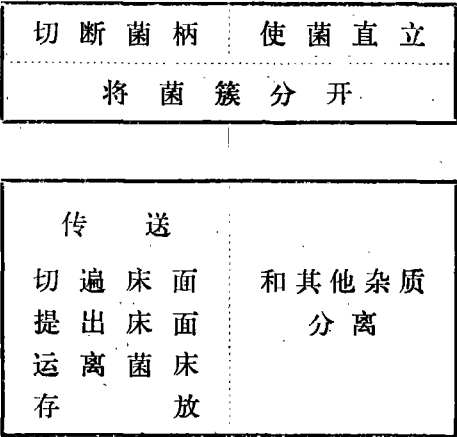


图2 切割和传送作用要点

用手工采收时，是将蘑菇从菌床上拔下来。而机械采收是采用一把薄的往复锯将蘑菇从菌床上切下来。实验表明，增加切割高度会使产量减少和增加菌盖的损伤。因此，需要使蘑菇的切割在非常接近床面处进行。由于这一原因，刀的长度只有28公分，并且需要用几把刀使切割遍及床的整个宽度。刀的长度缩短

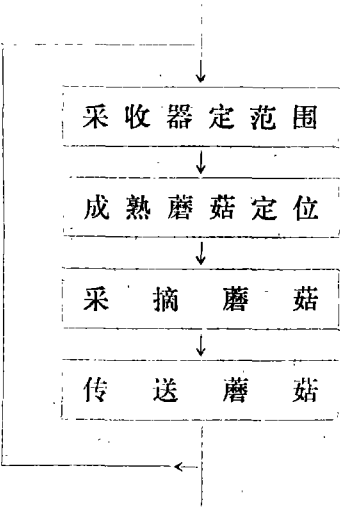


图1 蘑菇采收中的主要操作

也可减少刀的屈曲。

用这种方法使菌柄留在床内。这是否会产生不利影响。所以,从1969年开始,在蘑菇研究中心和商业性的蘑菇栽培场中同时 进 行 试 验。没有发现产量下降,也没有发现这种试验产生任何卫生问题。菌柄逐渐消失,在切割以后经过大约三批萌发即不再看见。

采收的第二个操作是将切割下来的蘑菇传送到一个容器中。传送过程中的前二个阶段使用空气,这样使蘑菇竖起而又不接触机械装置。传送的最后一步是带式传送器和低速空气流的结合。传送装置上有筛网以尽可能多的除去泥土和小的颗粒,这样就不致于嵌入蘑菇肉中。据机械采收蘑菇的损坏分析来看,大约有75%是未被损伤的蘑菇,试样的其余部分包括菌盖松软的蘑菇,擦伤的或切坏的蘑菇,残根等。在菌床上也留下一些蘑菇,有意义的损坏数据必须经过全部操作以后才能确定,有可能使最后结果比上述的要好。

盘的速度是可以无级变速的,在切割中的正常速度大约为3米/分钟。这一速度是用手工调整刀的位置取得的。后来的采收机有自动控制刀位装置,这样可以提高操作能力。

二、选择采收和一次采收对比

现在蘑菇的采收实际上是每天进行,最初的研究希望找出采收的次数能减少到多少次。研究表明在一批萌发中只采收一次(45天中6次)会降低产量,并且也使蘑菇的质量下降。因为蘑菇的成熟度差别很大,某些已经超过正常的成熟度而另外一些还太小不能食用。

因此研究了用最少的采收次数而又不致于有太大的产量和质量损失。第一批萌发的在三天内采收,第二批萌发的也在三天中采收,第三批萌发的则在二天中采收。每批中各有一次采收大部分蘑菇,其余次数只是采收长得慢的那些。

试验表明在45天中大约采收12次可以使产量减少和质量下降到比较合理的数值。正常情

况下,这些盘的采收次数有二倍那么多。有希望在改进床的制备以及改进环境控制后,可使一次采收的缺点不再是重要的了,但是,在现有条件下需要考虑的是设计部分选择性采收机。

三、复土的改进

选择性采收需将蘑菇分行栽培,架上的刀只切割一行。避开成群的未成熟的蘑菇而只切割已成熟的蘑菇。现在是用手工来选择,但是可以用光学系统自动传感蘑菇的高度。

即使用现代的传送机,蘑菇床也不是完全平的。此外,在成长周期中,床也会下沉而产生不平。为了将刀调整到非常接近于床面,可以用一个传感轮来测出一个床面的参考点。由于这些原因,需要机械采收的蘑菇应分行栽培,行宽24公分,行间距8公分。由于蘑菇下垂,行间的行距不到8公分,但已足够容纳一个传感轮。

对这样的栽培型式试验了几种方法。现用的方法是机械复土,试验表明由于减少了床的有效生长面积而导致的产量减少是可以接受的。也有办法可以防止蘑菇生长到盘的边缘。

使用机械采收器要求床的表面平整而且没有土块。土中应没有石块,否则刀很快就会变钝。

四、其他

前面已经提到有两种型式,一种是把菌床送到采收器采收的盘式系统,另一种是将采收器放到床面上采收的架式系统。

第一次设计的采收器是供盘式系统用的,但是它的主要部件也可应用于架式系统。架式系统没有处理盘的费用,床的干扰也较少。

架式系统的机械化需要设计一个供采收器用的特殊的动力部件。这样一个动力部件也可用于机械装床、播种、复土和床的移除。

盘式系统中用的盘最好没有支柱或突出床面的边框以适合机械采收器的使用。

当用机械采收蘑菇时,结合机械操作还可

水果蔬菜的低压贮藏

实践证明：许多苹果品种采用气调贮藏效果十分显著，并进一步发展到商业规模。但是对其它产品来说，其效果就不一样了。自从气调贮藏出世以来，在贮存实践中最重要的革新是大规模采用低于大气压的贮存方法。（减压贮藏 hypobaric storage，拉丁字：低压贮藏，low-pressure storage）。低压贮藏一般多缩写为 L、P、S。目前在商业上应用仅限于装备机动货车。但是，我们相信低压贮藏在技术上，应用上有可能大规模推广，因为它比现行的一些方法有更多的优点。

低压贮藏的一般评价

目前有些轻便型卡车拖车上安装了低压设备，其容量达 300 蒲式耳，有的还搞出钢筋混凝土结构的大真空室，简直就好像原子能发电厂的安全室一样。这样结构的隔热间，（容量为 10,000 蒲式耳），加上严实的库门，连同低压贮藏设备，总的成本每蒲式耳要比气调库约高出 36.5%。如果这种贮库建筑和设备经过很长一段时 间成本会有所降低，就很有可能超过气调库。

目前这种低压贮库尚不十分完备，最大缺点是容易发生干燥。即使加湿器工作良好，也解决不了多大问题，采取一些措施将相对湿度

包括其他方面的一些处理，例如复土的操作以及在第一批采收后往床中加补充营养料等。

使用机械采收时的蘑菇菌株最好和现在使用的不同。供机械采收的好的蘑菇菌株应当能在一或二天中一批长齐。应当有比较长的菌柄和形成菌簇的倾向性较小等性质。

准确地控制在 95% 以上，既不容易也不划算。我们在最初的研究中解决这个问题方法是这样的：通过每个实验室上的透明塑料观察窗，来观察冷凝是否出现，并由此来控制 在接近饱和点的环境下贮存。但是，在高湿度条件下，对某些产品的贮存还不是很理想的。

在我们的实验贮室中做不到像其它贮室一样的高湿度，虽然气流速度、压力和加湿 温度的条件完全一样。我们认为这主要是因为漏气的关系，正常压下没有加湿的空气进入室内，使得湿度要增加到一定水平是很困难的。我们采用的真空泵具有足够的高功率，因此漏气对整个系统的压力和单个贮室的压力，都不会有什么明显的问题。在商业应用的低压贮室中，尽管真空泵有足够的功率来防止漏气，也可以保持低压，但也需要把漏气量减少到最低限度。气体交换范围最好在每小时 1/4 到 4 之间。在商业低压贮库中，如果加湿器不足以应付每小时过高的气体交换量，则产品干燥完全可能发展得很迅速。必须配备连续监测仪器和稳定的（不出故障的）加湿系统。

我们使用的是“夹层”实验系统，迪莱（Dille y）曾介绍过这种方法。这里，低压贮室是在机械致冷库中，如果室温降至 0.5℃ 以下，那么贮室排气（真空）管里蒸发冷却的水

对蘑菇本身也需要有更多的知识以便使采收器有系统的改进和适合机械采收的生产技术。（收稿日期 79.2）

陈祖荫译自英文《Hushroom science VIII》
p115—123