**高三年级（上）生物学第9课时（第3周）：细胞呼吸**

**学程拓展**

1．在白酒发酵的窖池中，培养液的pH≤4.5 后，酵母菌的代谢活动逐渐受到抑制，甚至停止发酵。耐酸性酵母菌能在pH≤3.5的环境下继续表现出较强发酵能力，适宜作白酒发酵生产用菌种。为选育适合白酒生产的耐酸性强的酵母菌，研究者进行实验。

（1）酵母菌的代谢类型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在发酵过程中，窖池中培养液的pH会逐渐下降，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）取适量窖底泥、酒糟和黄浆水，分别溶于10mL\_\_\_\_\_\_\_\_\_中，再各取1mL 上清液接入10mL 麦芽汁培养基中培养，2天后分别接种到不同酸碱度的麦芽汁培养基上，培养结果见下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 菌种来源  pH | 窖底泥 | 酒糟 | 黄浆水 |
| 5.0 | ﹢﹢﹢﹢﹢ | ﹢﹢﹢﹢ | ﹢﹢﹢﹢ |
| 4.0 | ﹢﹢﹢﹢ | ﹢﹢﹢ | ﹢﹢﹢﹢ |
| 3.0 | ﹢﹢﹢ | ﹢﹢ | ﹢﹢﹢ |
| 2.5 | ﹢﹢ | ﹢ | ﹢ |
| 2.0 | ﹢ | – | – |

注：“+”越多表示菌体长得越好，“–”表示几乎不生长

（3）在pH≤3.5的环境下，仍可检测到少量耐酸性酵母菌生长，这些菌株是\_\_\_\_\_\_\_\_\_形成的。

（4）从pH为\_\_\_\_\_\_\_\_\_的培养基中获得菌种，可通过\_\_\_\_\_\_\_\_\_法接种到培养基上，进行纯化培养。

（5）实验获得了三个耐酸性强的酵母菌菌株，特点如下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 菌株 | A | B | C |
| 特点 | pH≤3.5时，生长代谢正常、优于其它常规菌种 | pH≤3.5时，生长代谢正常，pH4～6时不正常 | pH2.5～6，生长代谢正常、优于其它常规菌种 |

依据菌株特点，研究者认为C菌株更适合作为白酒发酵菌株，作出这一判断的理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2．人和哺乳动物体内的脂肪组织可分为白色脂肪组织（WAT）和褐色脂肪组织（BAT），二者可以相互转化。WAT的主要功能是将多余的糖等能源物质以甘油三酯的形式储存起来。BAT则专门用于分解脂质等以满足额外的热量需求。研究人员对小鼠BAT代谢进行了相关研究。

（1）图1是小鼠WAT和BAT细胞结构模式图。从结构和功能相适应的角度分析，WAT转化为BAT之后产热效率提高的原因：\_\_\_\_\_\_。



**图1**

（2）雌激素相关受体γ（ERRγ）与BAT代谢密切相关。科研人员利用无活性DNA片段构建重组DNA，导入野生型小鼠（WT）\_\_\_\_\_\_细胞，使其插入ERRγ基因内部，导致ERRγ基因发生\_\_\_\_\_\_，获得ERRγ基因缺陷小鼠（KO）。将两种小鼠同时暴露在4℃冷环境中进行实验，结果如图2。在第\_\_\_\_\_\_小时ERRγKO小鼠全部死亡。结果说明ERRγ与抵抗寒冷关系密切。

**图2**

（3）检测两种小鼠在4℃冷环境中体内BAT和WAT的数量，计算其比值（BAT/WAT），结果如图3，由此可推测\_\_\_\_\_\_。



**图4**

**图3**

（4）进一步测定两组小鼠BAT细胞代谢水平，结果如图4。据图可知， KO小鼠和WT小鼠的BAT细胞氧化分解等量能源物质所产生ATP比值为\_\_\_\_\_\_。同时利用分子生物学技术检测发现，KO小鼠的UCP-1基因表达量显著低于WT小鼠，科学家最终将UCP-1蛋白定位在线粒体内膜上。结合图4结果推测，UCP-1蛋白的作用是\_\_\_\_\_\_。