



甜菜

101A

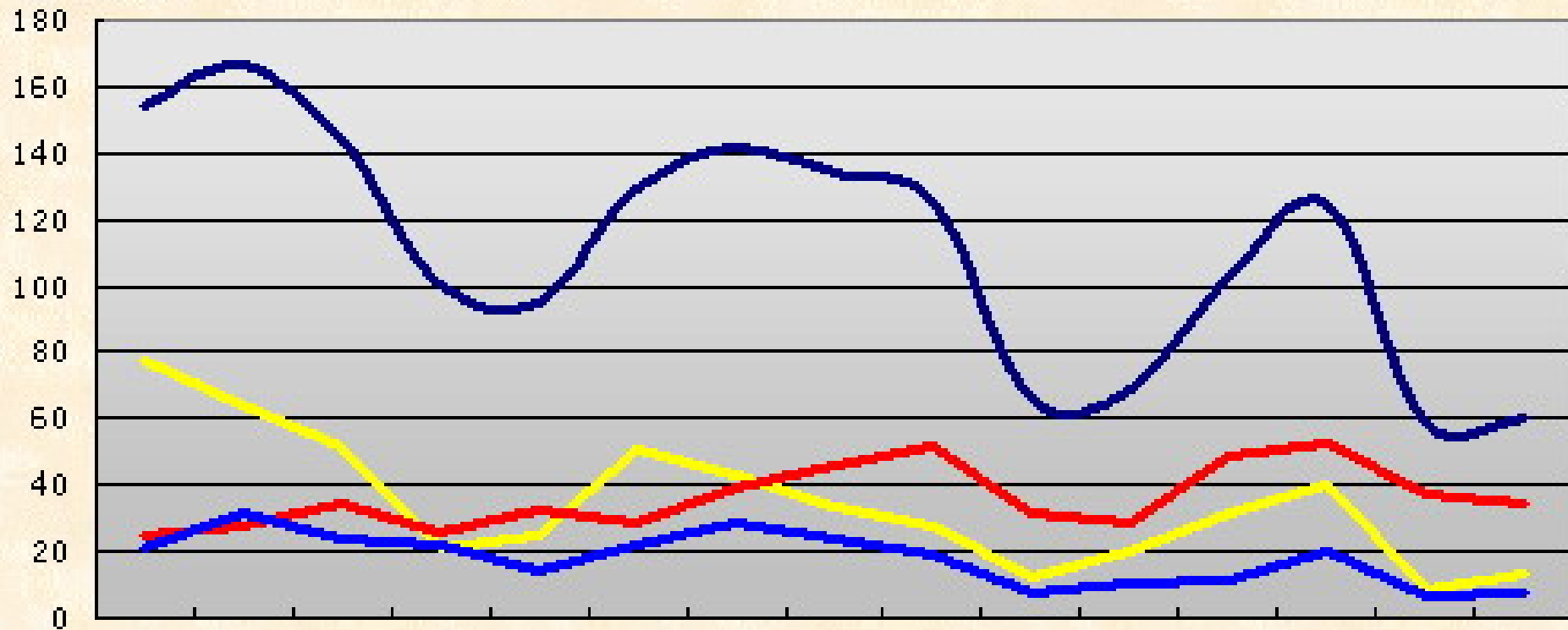
90/91~04/05 制糖期全国食糖总产量与甜菜糖产量对比表

单位：万吨

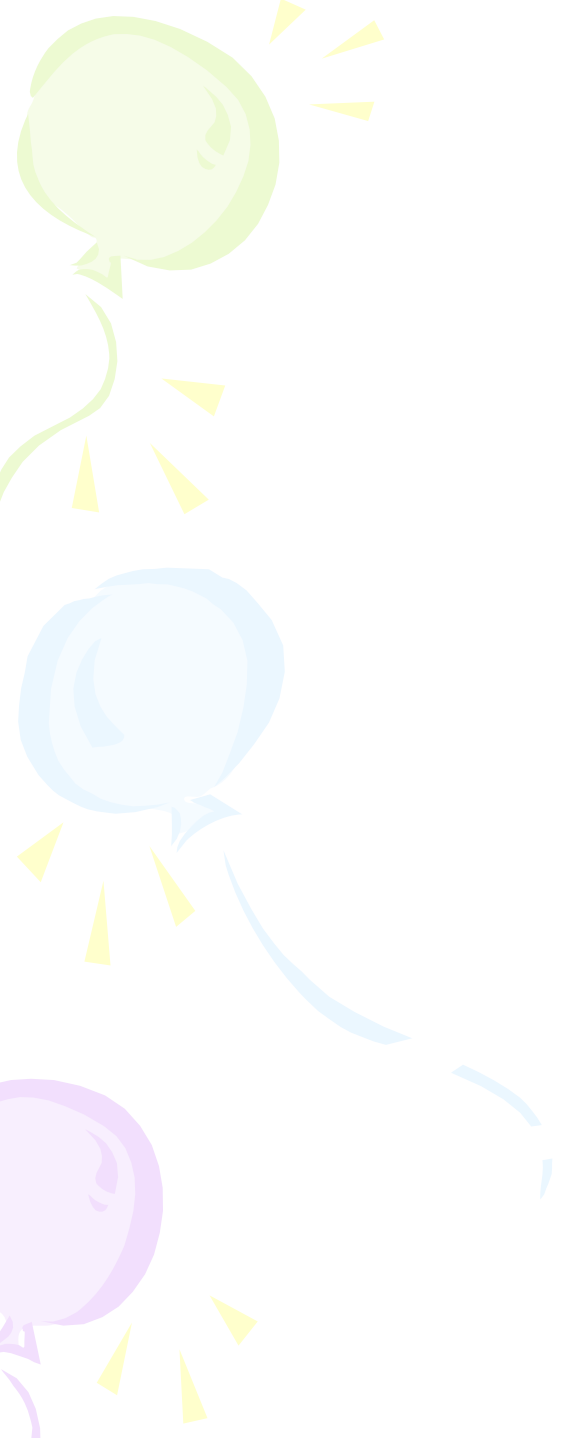
榨季	全国总产量	甜菜糖产量	占全国总产量比例%
1990-1991	633.00	153.85	24.30
1991-1992	791.64	166.55	21.04
1992-1993	772.60	144.60	18.72
1993-1994	602.30	100.20	16.64
1994-1995	541.80	94.90	17.52
1995-1996	622.82	129.10	20.73
1996-1997	680.00	142.09	20.90
1997-1998	811.20	134.00	16.52
1998-1999	882.60	125.80	14.25
1999-2000	686.89	66.16	9.63
2000-2001	587.18	69.40	11.82
2001-2002	849.70	102.70	12.09
2002-2003	1063.70	124.10	11.67
2003-2004	1002.30	58.73	5.86
2004-2005	917.40	60.30	6.57

90/91~04/05制糖期北方三大甜菜糖产区食糖产量变化表

产量(万吨)



甜菜糖小计 黑龙江 新疆 内蒙

The left side of the slide features three stylized balloons: a green one at the top, a light blue one in the middle, and a purple one at the bottom. Each balloon is attached to a string and has several small yellow triangles radiating from it, suggesting movement or light. The balloons are positioned vertically along the left edge of the slide.

第一节 概述



一、甜菜在国民经济中的意义

- 主产品为重要的糖料作物
- 副产物广泛的用途
- 饲用价值高
- 食用价值

英国人吃饭离不了甜菜根

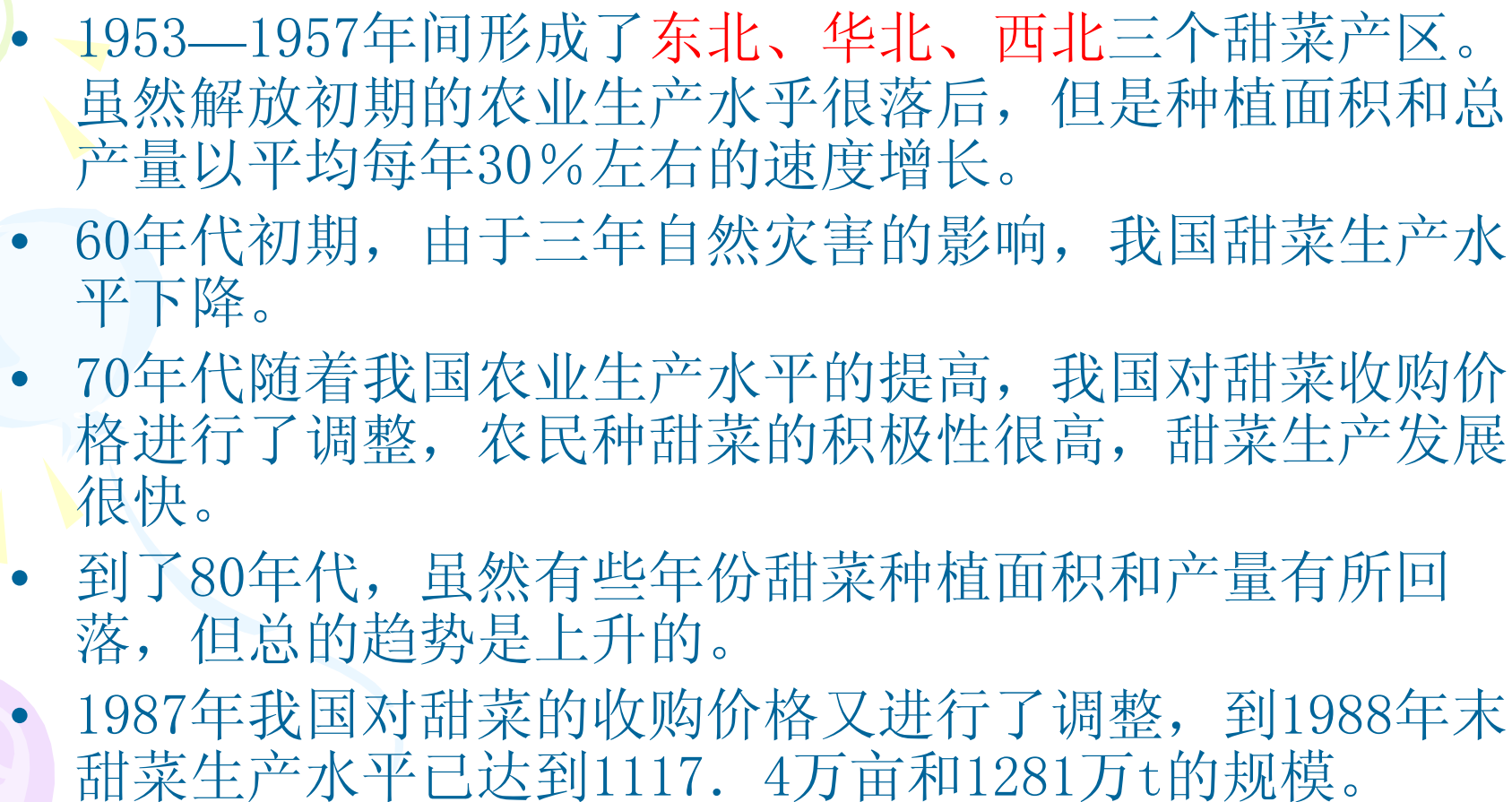
- 人类食用甜菜根的历史可以追溯到古希腊时期。古希腊人视甜菜根为神圣之物，将其呈献给阿波罗神。到了欧洲中世纪时，甜菜根进入英国，上了普通老百姓的餐桌。甜菜根含有丰富的钾、磷及易被吸收的糖，可促进和加强肠胃蠕动，助消化；其纤维可促进锌的吸收，有助于儿童和老人获得均衡的营养；能消除体内毒素，排除体内的废物；有退烧的作用；富含维生素，是女性补血的最佳营养品。。

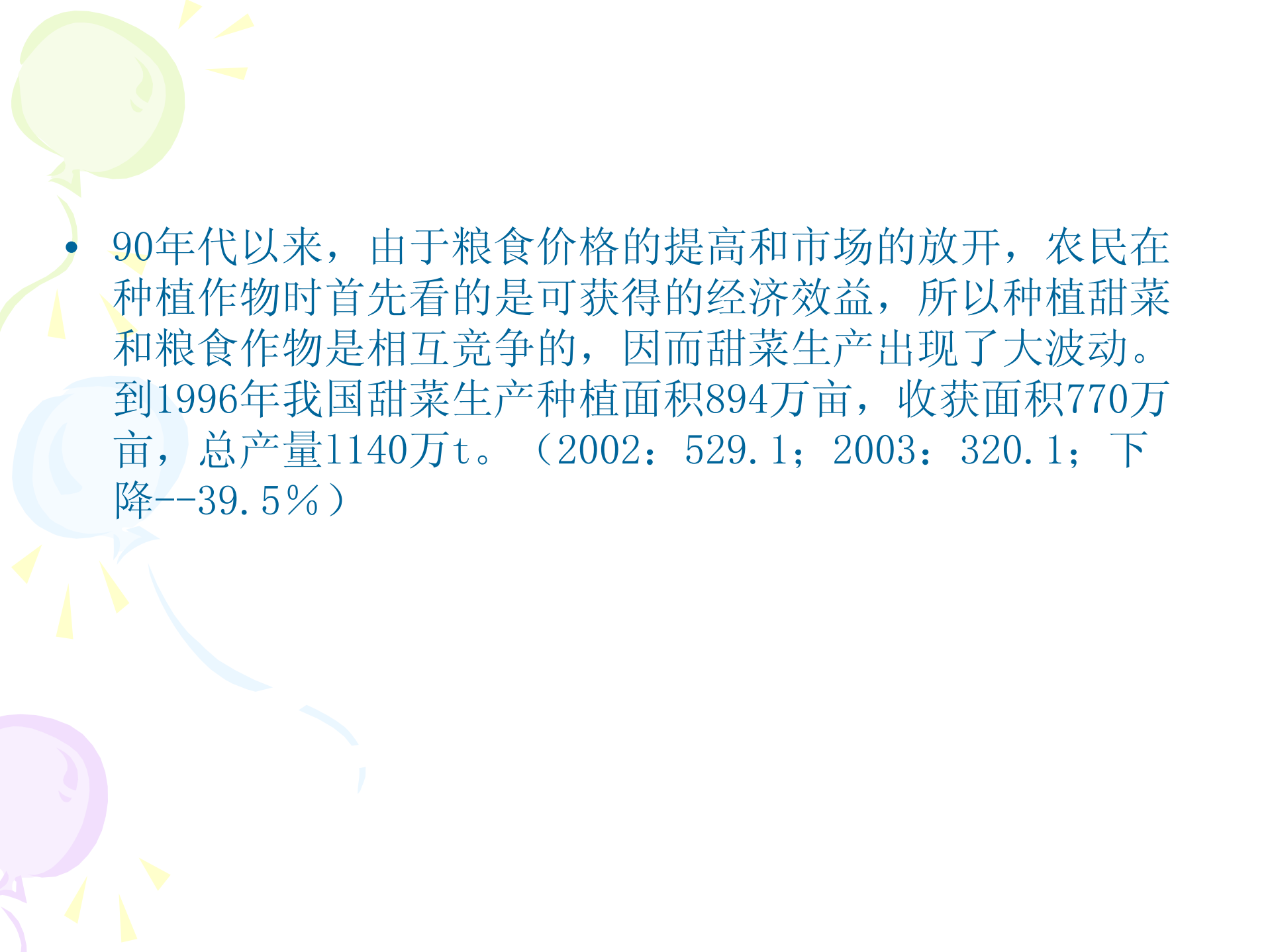


二、我国甜菜生产发展概况

（一）发展过程

- ❖ 我国古代称甜菜为**火焰菜**。公元五世纪由**伊拉克**巴士拉地区传入我国，公元六世纪由沿海发展到长江、黄河流域种植，当时主要以药用和作为蔬菜食用。主要种植叶用甜菜，块根作饲料。
 - ❖ 甜菜在我国作为糖料栽培有90多年的历史。
 - 清光绪32年(1906)开始传入中国。1908年在我国东北奉天(沈阳)建立近代第一个甜菜试验场，开始从事甜菜研究、试种、推广工作。继之甜菜在我国东北地区开始种植：1908年黑龙江阿城建立首座糖厂，甜菜生产在我国东北地区逐步得以发展。
 - 西北地区始于1940年。甜菜生产由东向西逐步发展。同一时期甜菜也在我国山东、河北等地有零星种植。
 - 华北地区甜菜生产始于1916年
- 从1908—1949年我国解放时甜菜种植面积仅23.9万亩，总产19.1万t。

- 
- 1953—1957年间形成了东北、华北、西北三个甜菜产区。虽然解放初期的农业生产水平很落后，但是种植面积和总产量以平均每年30%左右的速度增长。
 - 60年代初期，由于三年自然灾害的影响，我国甜菜生产水平下降。
 - 70年代随着我国农业生产水平的提高，我国对甜菜收购价格进行了调整，农民种甜菜的积极性很高，甜菜生产发展很快。
 - 到了80年代，虽然有些年份甜菜种植面积和产量有所回落，但总的趋势是上升的。
 - 1987年我国对甜菜的收购价格又进行了调整，到1988年末甜菜生产水平已达到1117.4万亩和1281万t的规模。

- 
- 90年代以来，由于粮食价格的提高和市场的放开，农民在种植作物时首先看的是可获得的经济效益，所以种植甜菜和粮食作物是相互竞争的，因而甜菜生产出现了大波动。到1996年我国甜菜生产种植面积894万亩，收获面积770万亩，总产量1140万t。（2002：529.1；2003：320.1；下降--39.5%）

• (二) 生产区域

- 我国甜菜种植区域广阔，从北纬22度—50度都能种植。全国主要种植区域在北纬40度以北地区。东北、华北和西北地区是目前我国甜菜主要产区。据1995年最新统计结果表明：三大区域甜菜种植面积占全国甜菜种植面积的百分比分别为：东北59.2%、华北20.5%、西北14.7%
- 我国北方各省区甜菜分布差异较大，按种植面积占全国种植面积大小顺序排列分别为：黑龙江47.5%、内蒙古17.7%、新疆12.2%、吉林7.5%、甘肃4.2%、辽宁4.2%、山西2.8%、宁夏2.5%。其它省区1.3% (1995年统计数据)。


- 
- 我国甜菜区域分布，一般分为春播区、夏播区和秋播区。
 - 春播区包括东北、华北、西北地区。该区是目前我国甜菜主要产区。
 - 夏播区包括河北省中南部、山东省、河南省、陕西省黄河流域、江苏省北部、安徽省北部淮河流域。这些地区是近年来新发展起来的地区。
 - 秋播区包括福建、湖南、江苏、广东、广西、江西等省，是目前我国正逐步进行试种示范区域

表 2 各省区甜菜生产水平状况

省区	面积(万 hm^2)			单产(t/hm^2)			总产(万 t)		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1991	1992	1993
黑龙江	41.6	33.1	28.4	14.9	16.2	10.5	619.8	536.2	298.2
内蒙古	11.9	10.8	10.9	25.3	24.0	25.5	301.1	259.2	278.0
新疆	7.4	8.4	6.0	34.6	39.0	39.5	256.0	327.6	237.0
甘肃	1.8	1.2	1.4	36.9	36.5	32.3	66.4	43.8	45.2
宁夏	2.3	2.1	2.4	43.8	44.2	42.8	100.7	92.8	102.7

(三) 我国甜菜生产存在的主要问题与措施

- 种植面积波动不稳：制定合理的政策，稳定种植面积；
- 单产较低：世界平均2.3-2.5T/MU；发达国家4.0-4.5T/MU：控制氮肥
- 含糖率下降：增糖剂
- 以黑龙江省为例，从1992年开始全省甜菜的种植面积和总产量大幅度下降，使一些糖厂处于停产或半停产状态，有的糖厂亏损几亿元，黑龙江省甜菜制糖行业陷入极度的危围之中。与此同时，我国吉林、内蒙等省区的甜菜糖业也处于大滑坡的低谷之中。

（四）展望

- 21世纪是生命科学的世纪, 在生命科研领域利用生物工程进行分子生物学研究是世界前沿课题。近年来由于人们对糖料作物遗传密码的解读, 利用现代生物技术改变糖料作物的遗传行为, 创造出丰产、高糖、抗逆性强的糖料作物新品种成为可能, 因此加强糖料作物遗传改良的基础研究, 并向应用研究延伸, 从分子水平, 细胞水平, 个体水平, 群体水平的不同层次研究糖料作物的遗传行为, 为遗传育种提供新观点、新方法、新材料、新种质。



第二节 甜菜的生育与环境

一、甜菜品种类型

- **按照经济性状分为三大类型**

- **丰产型品种**：生长速度快，块根产量高，生长期长，工艺成熟期晚，含糖率低，单位面积产糖量高
- **高糖型品种**：生长期短，块根产量低，工艺成熟期早，含糖率高，单位面积产糖量低
- **标准型品种**：介于上述二者间

二、甜菜的生育与环境

(一) 生育周期：二年生

- **第一年**：主要营养生长，叶丛繁茂、块根肥大，根中积累蔗糖为主的大量营养物质；
- **第二年**：生殖生长，抽苔、开花、结实；
- **注**：低温、长日照条件下，当年可开花结实，一年甚至可繁殖2—5代（50—60d）

(二) 植物学特征

- 1、种子：果实，种球，有多粒型种子（聚花果：3-5粒种子）与单粒型种子（瘦果）
- 包藏于果皮中的真正种子，形似扁豆，很小，其重量一般不超过5mg，相当于种球重的26% - 36%。种皮红褐色，胚环状。子叶出土型
- 2、叶：
- 构成：子叶与真叶
- 叶形：团扇形、心脏形、柳叶形、舌形、铲形
- 叶丛形状：直立状（70）；匍匐状（30）和斜立状

3、根

➤ 直根系：主根、侧根和支根（3级）

➤ 块根的构造：主根上部膨大的部分在植物学上称为肉质直根，是一种变态根

根头：青头、缩短茎（10—15）

根颈：根沟顶部（10—20）

根体：主根直径1 cm处（65—80）

根尾至主根末端长度可达2m以上。

➤ 块根的形状：圆锥形、纺锤形、楔形等



块根的化学成分

- 水分：75%
- 糖分：17.5%
- 非糖分：7.5%
- 根肉：5%（非溶性非糖分果胶物质2.4%、半纤维素1.1%、纤维素1.2%、蛋白质0.11%、皂素0.1%、灰分0.1%）
- 可溶性非糖分：2.5%





第三节 甜菜优质高产栽培技术

3.1 甜菜的选地和轮作

• 3.1.1 甜菜的选地

- 种植甜菜最好选平川地、平岗地。干旱地区可选排水良好的洼地。甜菜耐涝性差，土壤含水量过大易感染根腐病，因此要避免在低洼地种甜菜。地下水位高、降雨量大的地区应采取高畦或大垄栽培。
- 甜菜最好种在中性或微碱性土壤上。如果是酸性土壤（pH5.0以下），应施用石灰等碱性材料中和酸性。

3.1.2 甜菜的轮作

- 合理轮作是甜菜获得优质高产的重要措施。甜菜根系强大，吸肥多，生长期长，从土壤中吸取的营养物质及水分远远高于其他作物；同时甜菜经常发生各种病虫害。因此，甜菜最忌连作（即**重茬**）或隔年连作（即**迎茬**）。重茬、迎茬甜菜不仅块根产量、质量严重下降，而且易导致病虫害、特别是根腐病的发生并会逐年加重。
- 轮作周期，一般地区为4年；褐斑病、黄化病毒发生地区应5年以上；在根腐病发生严重地区，应实行6年以上轮作；丛根病地区实行8~10年以上轮作。
- 甜菜最好的前作是麦类作物（大麦、小麦、莜麦等）、油菜、亚麻等复收作物。大豆等豆类作物也是甜菜的良好前作。
- 此外，马铃薯、玉米、棉花等作物也是甜菜较好的前作。
- 甜菜后作以种植麦类和玉米为宜。
- 我国各甜菜产区自然条件不同，轮作方式也不尽相同。

3.2 甜菜的耕地与整地

• 3.2.1 甜菜的耕地

- 甜菜是深耕作物, 要求土壤疏松, 透气、透水良好, 水肥供应适宜, 杂草少。深耕的增产效果显著, 一般可增产**20%**左右。
- 甜菜适宜的耕翻深度因各地气候、土壤及机械化水平不同而有所差异。一般应达到**20~25厘米**; 在有条件的地方深耕30厘米结合增施有机肥, 增产可达30%以上。据报道, 国外甜菜耕翻深度一般都在**30~35厘米**。
- 甜菜耕地的时间, 可分为伏耕(夏耕)、秋耕和春耕3个时期。一般来说, 以伏耕效果最好, 秋耕好于春耕。

3.2.2 甜菜的整地

- 用耢或碾破碎土块、平整地面、疏松土壤，保储水分。耢地以对角线和横向耢地最好。耢深4~5厘米，一般耢1~2次，土块多的地块应增加耢地次数。春整地最佳时机是土壤返浆期进行翻地，做到翻、耢、压连续作业。
- 在内蒙古河套等平作区，秋翻地后应立即碾、耢、耖保墒。早春地表刚一解冻，立即“顶凌耢耖”，以减少水分蒸发。如果墒情差，播前进行碾、耢、耖连续作业，多者达两碾、两耢、三耖，以利土壤保墒。

3.3 甜菜的耕作形式

• 3.3.1 垄作

- 垄作是我国东北和内蒙古地区主要的耕作形式。垄作与平作比较，可增产10%以上，含糖率高0.5%~1%。
- **垄作的优点**是：耕层厚、沃土和肥料集中，利于根系发育和块根膨大；垄作土壤受热面积大，地温高，有利出苗；垄能减弱风力，防止风害和土壤风蚀；土壤通透性好，可调节水、热、气状况，有利于有益微生物活动；可改善土壤营养状况；垄作中耕培土的同时也消灭了杂草；垄作有利排水，可减轻涝害及根腐病的发生；同时坡地筑横垄还可防止土壤被水冲蚀。
- 甜菜垄作的行距一般为60~66厘米，有条件的地区应推广**50厘米行距**，这是提高单位面积的甜菜种植株数，提高产量和含糖的有效措施之一。垄高一般为**12~15厘米**。

3.3.2 平作

- 我国西北甜菜产区普遍采用平作栽培甜菜。
- 平作的优点是：
 - 地面平、蒸发面积小，有利土壤保墒；
 - 与其他作物轮作时容易改变行距，实行合理密植，可不像垄作那样受原垄行距的限制；
 - 不用起垄，比较省工；
 - 便于实行机械作业。
- 在旱区，平作比垄作有明显增产效果。

3.3.3 畦作

- 畦作是我国多雨或地下水位高的地区精耕细作的一种耕作栽培方式。其做法是在深耕的基础上，与播种前开沟作畦。
- 畦作的优点是：畦面不易积水，畦沟又可排水，可避免涝旱；畦上土壤疏松肥沃、土温较高有利于甜菜生长；可以合理密植，畦沟有利通风透气；畦沟还可做为田间步道或排灌水的渠道便于田间管理；在低温盐碱地，采用多行畦作即可排水，又可减少土壤水分蒸发，防止返碱。



3.4 甜菜的播种

- 甜菜单位面积产量的高低与单位面积种植株数关系极为密切。为了保证出苗株数，播种这一环节很重要。

3.4.1 品种的选择

- 俗话说“好种好出苗”。直接向品种育成单位或有信誉的国营甜菜种子公司购买。
 - 在病害较轻的地区应选**丰产高糖型**品种；
 - 而病害多发地区应首选**抗病性强**的品种；
 - 干旱地区应选择**耐旱性较强**的品种；
 - 盐碱地应选择较**耐盐碱性**品种；
 - 北方高纬度地区应选择生育期短（早熟）及抗当年抽薹性强的品种。

3.4.2 发芽率的检测

- 我国当前采用的甜菜种子质量标准，生产用甜菜种子的基本质量要求是：
 - 种球直径（粒径）在2.5毫米以上；
 - 纯洁率（净度）98%以上；
 - 发芽率，二倍体品种不低于75%，多倍体品种不低于68%，遗传单粒品种不低于70%，丸粒种子不低于80%。
 - 各类品种种子的水分应低于14%，色泽要求80%以上种子为黄色、黄绿色或黄褐色。黑褐色、黑绿色或有发霉气味的种子属于不合格种子。

种子发芽率的测定可采用以下简易办法:

- 随机选出有代表性种球400粒，分成4组，每组100粒用纱布或粗棉布包好，浸入40~50C的温水中1~2个小时，再把水温降至25~30C浸泡12-14小时。捞出后去掉多余水分，放在20-25C的环境下发芽。发芽后每天随时拣出发芽的种球（芽长超过种球），同时用30C左右的温水冲洗1遍，以去掉种球所含有的抑制发芽的物质。累计5天、10天内发芽的种球数，分别按下面的算式计算发芽势和发芽率。
- 发芽势（%）=发芽初期（5天内）正常发芽种球数 / 供试种球数 × 100%
- 发芽率（%）=发芽终期（10天内）所有正常发芽种球数 / 供试种球数 × 100%

3.4.3 播前种子处理

- 播种前一般用福美双或敌克松拌种，用药量为种子重量的0.8%；或用福美双与土菌消的混合剂（1：1）拌种（用药量仍是种子重量的0.8%），可明显地防治甜菜立枯病。
- 用35%甲基硫环磷乳油闷种，可防治甜菜象虫。用药量为1公斤甲基硫环磷，兑水50公斤，与50公斤种子混合均匀后闷种24小时，风干后播种。

3.4.4 甜菜的播种期

- 甜菜的适宜播期，主要应按当地气候条件确定，即当早春连续5天5厘米深处土壤日平均温度达到5C以上，即可播种。黑龙江和内蒙古东部地区的适宜播种期为4月中、下旬；内蒙古中西部为4月上、中旬。
- 适时早播，可延长甜菜生育期，是甜菜获得丰产高糖的重要措施。试验证明，在适宜播期内，播种晚1天，每亩地块根就减产20公斤以上，最多可达50公斤。因此，一定要根据当地气象条件，适时早播，不误农时。但应当注意的是，在终霜晚、风害重的地区，不可盲目早播，一定要使甜菜出苗后避免风、冻灾害。

3.4.5 甜菜的播种技术

• 3.4.5.1 播种形式

- (1) 条播：条播的优点是，播种深度一致，行距相同，覆土均匀，出苗整齐，播种效率高。
- (2) 点播：也称穴播。点播的优点是节省种子，播种穴内可施种肥，能充分发挥肥效。缺点是播种效率低，用工量大；种子集中，间苗费工且容易伤根；苗期虫害重时，易造成缺苗。

3.4.5.2 覆土及镇压

- 覆土厚度要根据整地质量及土壤湿度等确定。整地质量较好、湿度适宜的土壤，覆土厚度一般为3~4厘米；如土壤粘重、含水量大，可覆2~3厘米；而土壤干旱，则应4~5厘米。
- 播种后，为使甜菜种子与土壤紧密接触及有利土壤下层水分上升，应急时进行镇压。
- 镇压：镇压器、石碾或木碾镇压；或者人工用脚在播种行上踩1~2遍（踩格子），然后再用木碾镇压1次。镇压后要及时检查土壤是否返润。一定要使种子及上层干土与下层湿土紧密相接，有利下层土壤水分上升，使甜菜种子尽早发芽、出苗。

3.4.5.3 播种量

- 甜菜的播种量受种植密度、播种方法、整地质量、种子质量及墒情等因素影响而有所变化。一般每亩地用种量为1~1.5公斤，如果种植密度大，整地不好，干旱，种子发芽率较低，就应多播些；相反，就适当少播些。点播可比条播节省30%~50%的种子。如果采用机械磨光种或包衣种，每亩地1公斤即可。



3.5 甜菜的施肥

- 3.5.1 甜菜对营养元素吸收的特点

- 在甜菜的各个生长阶段, 由于它的生长中心及代谢方式的变化, 对主要营养元素的需要也有所不同。

1. 幼苗期

- 在北方种植区, 一般为5月初至6月上旬。由于幼苗小, 吸收的营养物质相对也较少, 大约占整个营养生长阶段总吸收量的15%~20%。这个时期甜菜对养分很敏感, 尤其对磷肥。因此, 播种时施一定量的磷、氮肥, 对根系的发育及幼苗生长非常有利。

2、叶丛快速生长期

- 是甜菜生长最旺盛的时期。生长中心在地上部，叶片数量迅速增加，叶面积达到最大值。这个时期对氮、磷、钾的需求量急剧增加。对氮的吸收量约占整个生育期的45.9%，磷占42.12%，钾占27.4%。这个时期保证甜菜各种营养、尤其是氮磷营养，对促进叶丛生长、延长叶片寿命，为块根增长打下基础是非常重要的。



3、块根糖分增长期

- 此时期甜菜生长中心由地上部分转移到地下部分。块根增长量逐渐达到最大值，同时根中含糖迅速增长。此时，对氮素需求减弱，对磷、钾需求量增多。氮、磷、钾吸收量约占生育期总吸收量的35%、40%、25%。

4、糖分积累期

- 地上部叶子生长缓慢以至停止。块根含糖急剧增加，大约每10天含糖可增加1度。此时期对氮的需求急剧下降以至停止，但对磷、钾的需求仍然很高，吸收量约占生育期总吸收量的15.4%和24.08%。此时期要控制氮肥，以免造成叶子过分生长，消耗大量光合产物、降低块根含糖和品质。



3.5.2 甜菜的施肥量

- 甜菜施肥量的确定，主要考虑块根的目标产量及土壤基础肥力状况。此外，也应考虑甜菜的品种类型、栽培技术水平等因素。
- 据试验，甜菜对土壤速效氮、磷及钾的利用率分别约为20%、10%和25%；对当年施入的化肥的利用率为氮25%~50%、磷10%~18%、钾40%~60%。这些要素利用率数据，可作为确定施肥量时的参考。

3.5.3 甜菜施肥技术

• 1. 基肥

- 俗称**底肥**，是甜菜最基本的肥料。基肥多为**农家肥**，即**厩肥**、**堆肥**、**绿肥**等有机肥，或配合使用一定量的无机肥（一般将化肥总量的2/3作为基肥）。磷肥做基肥深施，有利磷素分布在根系密集区，提高磷的利用率；钾肥做基肥深施可减少速效养分损失，还可降低土壤深层积累氮素的不良影响。**基肥应结合翻耕整地施入**。在翻地前，将农家肥与化肥混合，均匀地撒于地面，之后机械翻耕；垄作地区，结合起垄把基肥施于垄内。

2. 种肥

- 种肥用量不能过多，一般是整个生育期施肥量的 $1/4 \sim 1/3$ 。而且，具体地块甜菜种肥种类及用量一定要根据土壤营养含量来确定，做到缺什么元素就施什么肥。在中等肥力地块，一般磷肥做种肥每亩施用量为 $2 \sim 4$ 公斤，氮肥应在每亩 5 公斤以下。施用化肥时，一定要注意施于种球侧下方 $4 \sim 5$ 厘米，不能与种球直接接触，以免出现“烧苗”和氨中毒等现象。

3. 根部追肥

- **追肥的时期**，主要是**定苗后到叶丛繁茂期**。此时，甜菜对营养需求剧增，而基肥肥效还没能充分发挥，种肥的养分已经被大量消耗，应及时补充速效营养。注意追肥时期不能过晚，以免引起甜菜茎叶徒长，影响块根产量和含糖。
- **追肥以氮肥为主，适量配合磷肥**一般肥力中等，亩施基肥1.5~2吨，长势较好的地块，于**叶丛繁茂期**，每亩1次追施**尿素10~20公斤**即可。在基肥不足，长势不好的地块或丰产田，一般可追两次，第1次在**定苗后**追肥5~10公斤；第2次在**封垄前**结合中耕培土再施5~10公斤。
- **追肥的方法**，目前多采用人工追肥。即在距甜菜植株3~5厘米处，用锄头刨**5~7厘米**深的坑，施入化肥后覆土。机械化水平较高的地区可采用**复式中耕机侧施肥或追肥机条施追肥**，深度**10厘米**。追肥后结合灌溉，更能充分发挥追肥效果。



3.6 甜菜的田间管理

- 甜菜田间管理的主要任务是确保甜菜**全苗、壮苗**，形成合理的种植密度，并通过**中耕、除草、培土**等措施改善植株生长环境，促使甜菜健康生长。

3.6.1 苗期管理

• 1、苗期松土

- 甜菜播种后，因镇压及遇雨，地表土壤容易形成板结层。板结层妨碍空气流通，使种子得不到足够的氧气，影响发芽及幼苗的生长；即使出苗，幼苗也纤弱，易感病。因此，及时破除土壤板结层是苗期管理的主要任务。
- 破除板结层的办法是松土。一般用人工在田间用锄浅锄。既可松土，也可除草；同时还具有保墒和提高地温的作用。也可用拖拉机牵引旋转锄机组或畜力牵引的钉齿耙破坏板结层。耙齿不能太稀，入土深度3厘米左右，耙行进方向应与甜菜行垂直或成45度角。



• 2、预防风害

- 东北、西北甜菜种植区春季常常遭受风沙危害，尤其是平播甜菜受风害严重。除采取**种植防风林**等根本性的防治风沙措施外，可采取**中耕起垄**的办法防风。即当甜菜苗出齐后，在行间中耕一次，（铲前趟一次），趟成“敞口垄”，利用耕起的垄脊减弱风力。同时，还可起到松土灭草、提高地温的作用。




• 3、查田补苗

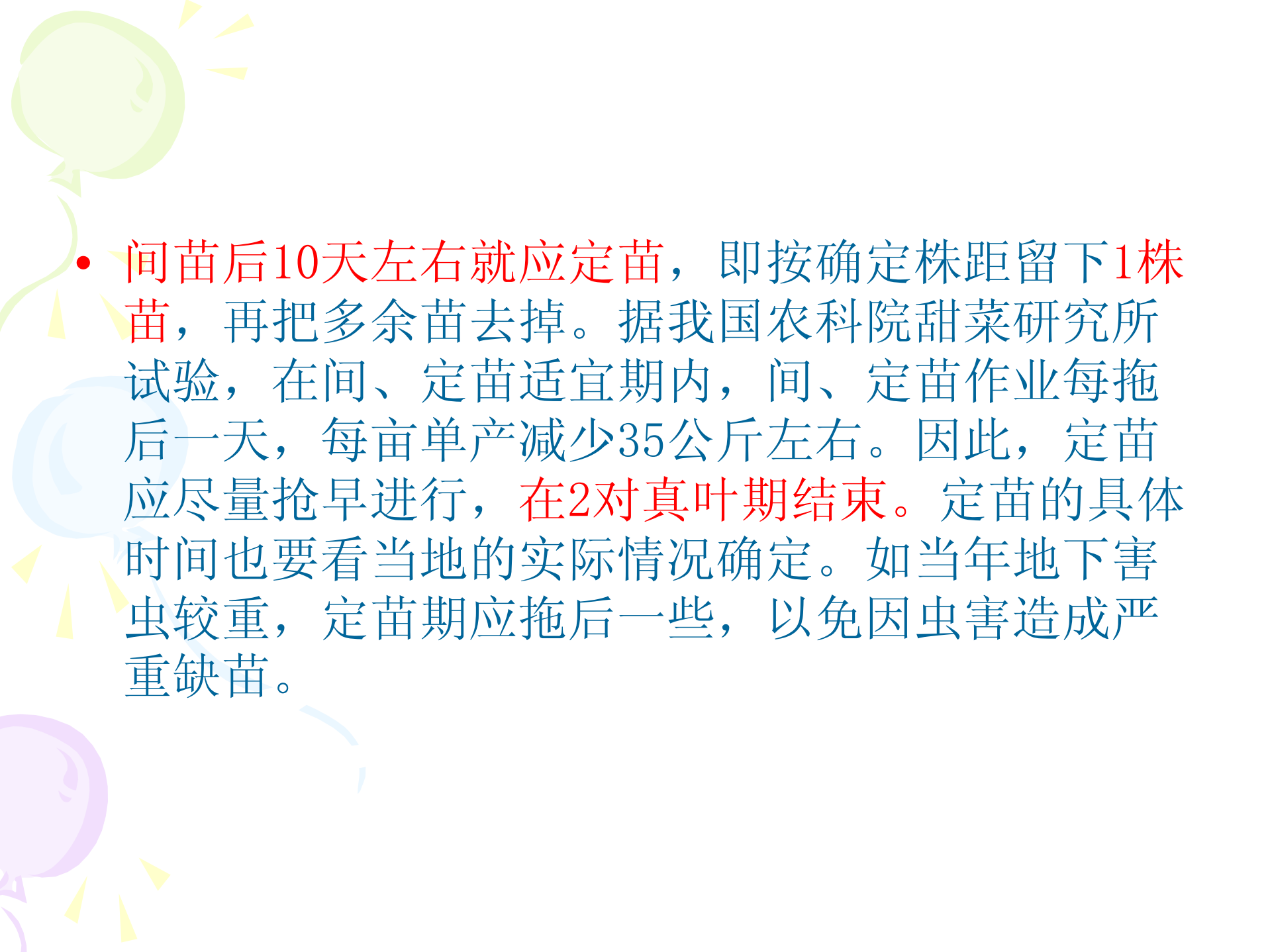
- 甜菜保苗率低是造成我国甜菜单产低的主要原因之一。为确保出苗率，播种后应经常检查甜菜出苗情况。发现缺苗，及时补种。土壤墒情好时，最好催芽补种。催芽的方法，用50度温水浸种12小时，控掉多余水分，用湿布包好，放在25~30度的热炕等处进行催芽。当种子露白时即可补种。如来不及补种，可在定苗时移苗补栽。



- 4、间苗和定苗

- **多粒型**品种每粒种球一般可出**3~5**个芽，如果穴播**6~8**粒种球，则每穴可出苗**20**多株。如不及时间苗，会导致幼苗期拥挤、瘦弱、易感病。**甜菜间苗越早越好**。但是子叶期苗太小，间苗有困难。一般在**1对真叶出现时**开始间苗，**2对真叶前**结束。
- 

- 间苗方法，主要靠人工用手锄进行。
- 条播的先将苗疏开，每5~6厘米留1株；穴播的把苗疏散开，每穴留3~4株苗。
- 间苗时，另外，甜菜侧根分布的方向与两片子叶展开的方向一致，间苗时尽量留下子叶展开方向与垄向一致的。这样侧根能获得较大的吸收水分、营养的区域，有利植株更快生长。
- 利用机械进行疏苗、间苗时，平作区，主要是利用万能中耕机安装单翼锄铲组成的横向分簇间苗机组。在60厘米的苗行用单翼锄铲铲掉40厘米幼苗，再在剩下的20厘米苗簇中，人工选留2~3株壮苗。
- 在垄作区，机械间苗主要采用由圆盘断簇器组成的纵向断簇机组来。应根据不同种植密度及出苗情况，通过调整断簇铲的安装距离及数量来确定断簇长度和留簇长度。

- 
- 间苗后10天左右就应定苗，即按确定株距留下1株苗，再把多余苗去掉。据我国农科院甜菜研究所试验，在间、定苗适宜期内，间、定苗作业每拖后一天，每亩单产减少35公斤左右。因此，定苗应尽量抢早进行，在2对真叶期结束。定苗的具体时间也要看当地的实际情况确定。如当年地下害虫较重，定苗期应拖后一些，以免因虫害造成严重缺苗。

3.6.2 合理密植

- 甜菜单位面积的产糖量，主要由单位面积株数、单株块根重量和含糖率3个要素构成。
- 具体的种植密度是由行距和株距两个因素决定的。试验表明，我国甜菜的株距一般不能少于20厘米，行距不能少于30厘米，即每亩种植株数不能高于11000株。每亩（666.7平方米）的合理种植密度应在6000~7000株。
- 各地的耕作方式及水平不同，采用垄作或机械化作业的，行距可宽些，以50~60厘米为宜；
- 平作或畦作的，可窄些，以40~50厘米为宜。
- 行距确定后，根据密度可算出适宜的株距。

3.6.3 中耕锄草和培土

- 甜菜的中耕锄草，应结合间苗和定苗进行，甜菜封垄前进行最后一次中耕。
- 在旱作栽培区，一般进行3~4次中耕锄草；
- 灌溉栽培区应在每次灌水之后土壤出现板结龟裂时进行中耕，破除板结层，一般进行4~5次。
 1. 第一次中耕锄草，结合间苗进行浅锄；
 2. 苗定后立即进行深锄，锄干净，不漏锄。
 3. 定苗后10天左右进行第3次中耕锄草；
 4. 封垄前进行最后1次。
- 以土不埋心叶为原则。甜菜收获前1个月，甜菜田呈现开垄状态。这时进行1次中耕锄草，可减少“青顶”，有利提高块根含糖，但要注意不要损伤功能叶片。

3.6.4 保护好甜菜叶

- 甜菜叶是糖的合成“车间”，叶生长的状况直接关系到块根产量和含糖率。
- 基本(功能)叶片：叶丛快速生长期后生出的10~30片
- 掰叶导致块根减产及含糖下降：
 - ①减少了生产糖的“车间”，必然会降低块根的产量和含糖；
 - ②减少了植株的蒸腾面积，减少根从土壤中吸收水分、营养的数量，从而影响剩余叶的光合作用；
 - ③地面裸露，不仅光能利用率降低，而且增加了土壤的蒸发量，造成土壤干旱；
 - ④加速新叶的生成，必然消耗大量营养（要比形成等量的块根多出30%~40%），造成根头伸长，而块根增加缓慢。而且，新叶及根头生长过程中，块根中的有机物质转化，影响蔗糖结晶的有害杂质增多。

- 掰叶减产的幅度与掰叶时期及掰掉叶的数量有直接关系。
- 块根糖分增长期掰叶对块根产量影响最大；而块根糖分积累期（收获前30~40天）掰叶对块根含糖率影响大于对块根产量的影响。
- 在块根糖分增长期，每株甜菜掰10片叶，块根减产15%~20%，含糖下降0.7~1%；
- 糖分积累期每株甜菜掰10片叶，块根减产10%，含糖下降1%~2%。
- **甜菜鲜叶中含大量的草酸（3%左右），用来饲喂牲畜，易导致牲畜慢性草酸中毒，严重者会导致心脏、肾脏衰竭而发生死亡。

3.7 甜菜的灌溉和排涝

- 甜菜是需水较多的作物,新鲜茎叶含水率达85%~90%,块根含水率也达75%左右。据测定,每株叶丛快速生长期的健壮甜菜每天需水1公斤,若按每亩6000株计算,每亩甜菜一昼夜则需要6吨水,整个营养生长的第1年每亩地需水320~400吨。
- 甜菜植株在生育期的不同阶段的耗水量是不同的:
- 幼苗期11.8%~19%;
- 叶丛快速生长期和块根糖分增长期51.9%~58% (临界);
- 糖分积累期27.1%~36.2%。
- 甜菜的灌溉方式根据灌溉时期的不同,分为蓄水灌溉和生育期灌溉。

3.7.1 蓄水灌溉

- **蓄水灌溉**是在秋收后或春播前进行的灌溉。目的是使土壤存蓄较多的水分，以备种子萌芽及幼苗生长的需要。在干旱少雨又多风的新疆、内蒙古等地区种甜菜，均需进行蓄水灌溉。
- 秋冬蓄水灌溉效果要好于春播前灌溉。因为：
 1. 秋冬灌水后，气温低，水蒸发量少，能保持较多的水分；
 2. 第2年春天地温回升比春灌的快，可适时早播；
 3. 经冬春冻化，使土壤变疏松，有利根系生长；
 4. 可窒息越冬害虫及病菌。
- 秋冬灌溉的灌水量以每亩80~100立方米为宜。时期在10月中、下旬至11月中旬。
- 春灌一般在播种前8~15天内进行。每亩灌水量60~80立方米。

3.7.2 生育期灌溉

- 1、苗期
- 苗期植株需水量小，一般不必灌水。苗期不灌水有利幼苗主根深扎，扩大根系范围，增强植株抗旱能力。
- 2、叶丛快速生长期
- 此时是甜菜需水量最大的时期。定苗后，结合追肥，蹲苗1周。如果无降雨，则应立即灌第1次水，水量为每亩20~30立方米。为防灌水过量引起茎叶徒长，可采用隔行灌水的办法。

• 3、块根糖分增长期

- 此时甜菜已封垄，需水量剧增，要求土壤含水量达到最大持水量的70%~80%。此时，我国东北及华北东部已进入雨季，降水一般可满足甜菜生长的需要，但干旱年份及西北栽培区仍需灌溉。一般灌水两次，每次每亩灌水40~60立方米。

• 4、糖分积累期

- 即收获前的30~40天，甜菜需水减少，要求土壤含水量为土壤最大持水量的60%~70%。一般可灌1次，干旱时期长时，也可灌2次，每次每亩灌水30~40立方米。在甜菜收获前10~15天应停止灌溉。以避免促进新叶生长消耗体内已积累的蔗糖并降低甜菜块根品质。
- 甜菜灌溉时期、灌溉次数是和灌水量相配合的。标准就是使土壤湿度保持在田间最大持水量的60%~70%，从而保证甜菜生长对水分的需求。

3.7.3 灌溉的方法

- 甜菜灌溉方法和甜菜栽培方法有关。目前，除少数有条件的国营农场等采用喷灌等机械灌溉外，大部分地区的灌溉仍主要采取畦灌和沟灌两种形式。
 - 1、畦灌
 - 2、沟灌：是指在甜菜行间开沟灌水。沟灌能节约用水，减少土壤板结。沟灌又分为普通沟灌和浸润沟灌两种。
 - 3、喷灌：是利用水泵把水压入特制的喷头喷到空中形成细小水滴，均匀降落田间，所以也称为“人工降雨”。

3.7.4 甜菜的排涝

- 甜菜是较耐旱而不耐涝的作物。甜菜块根对土壤通透性特别敏感。如果土壤含水量过大，不仅会抑制块根生长，而且容易引起根部腐烂，造成严重减产。
- 排涝的方法：
 - 生育期降雨量大，地下水位高的地区。一般采用挖排水沟排水或用高畦（垄）种植，以利排水。排水不良的平作地块，畦要窄，排水沟要深，以便很快排除积水。

3.8 甜菜的收获

- 3.8.1 甜菜的成熟期和收获期
- 甜菜是二年生作物, 第一年只是营养生长阶段, 不能开花结实, 所以达不到植物学上的成熟。
- 甜菜生物学成熟的特征是:
 1. 多数老叶变黄并枯萎;
 2. 叶丛疏散, 叶子斜立或匍匐;
 3. 叶柄用嘴嚼有明显甜味, 而咸味变淡;
 4. 块根增长缓慢并趋于停止, 质地变脆, 含糖达到最高水平, 纯度达85%左右。
 5. 整个地块有80%以上植株具有以上特征时即可收获。

3.8.2 甜菜的收获方法

- 机械挖掘、畜力收获或手工挖掘。。
- 中国农科院甜菜研究所设计制造的农甜1GZ-2型耕作机挖掘甜菜。作业效率为4亩/小时。
- 甜菜挖掘、捡拾和集堆应连续作业，以免块根长时间风吹日晒，失水萎蔫或受冻害，降低品质。甜菜集堆时，应先抖落块根上的泥土，根朝里、叶朝外，码成圆堆或长形堆，防止块根大量失水或受冻害。

3.9 甜菜的切削

- 起收的甜菜块根需经切削后才能做为制糖原料送往糖厂。切削的目的是去除块根上的泥土及含糖少、杂质多的青头、茎叶和尾根等，以提高块根的出糖率；同时，茎叶、青头等副产品收集起来可以做牲畜饲料。
- 目前我国原料甜菜收购标准规定，单个块根重量应大于100克，尾根直径应大于1厘米。
- 多刀切削法，是用刀从块根根头最下排叶痕处，像削铅笔似地向上斜削5~6刀，厚度2~3毫米，使根头微露白。
- 一刀平切法和机械切削相同，即在块根根头最下排叶痕处上方1.5厘米处平削一刀，削掉叶丛，并去除根头剩余干枯叶柄。
- 切削过程中注意防止损伤块根根肉，以避免感病腐烂。

3.10 块根的田间保藏

- 据测定，块根切削后散放1~4天，根重损失6.2%~19.6%；含糖损失0.89%~3.28%。田间保藏主要是采用集堆覆土的方法。
- 田间保藏堆主要有圆堆和长堆两种形式。
- 圆堆的形式一般为直径1.5~2米，高1.5米，每堆可贮藏块根1~2吨。。
- 长堆法堆的底宽1.5~2米，堆顶宽0.5~1米，堆高1~1.5米，堆长5~10米或更长，堆的截面呈半圆形或梯形。长堆贮藏量可达5~10吨，覆土厚度10厘米左右。

3.11 甜菜茎叶及甜菜粕的保藏

3.11.1 甜菜茎叶的保藏

- 一般情况下每生产1吨块根，即可得到700公斤茎叶。
- 自然干燥法贮藏，即把茎叶抖掉泥土后，放在阴凉、通风处使其自然干燥。这种方法简单易行，但茎叶中营养成分损失较大，而且牲畜不宜消化。
- 甜菜茎叶最好的保藏方法是青贮。通过乳酸菌等有益微生物的作用，使茎叶发酵：
 1. 青贮茎叶所含消化蛋白质比新鲜茎叶多21.2%，脂肪多50%，纤维素多2倍，灰分多1.7倍；
 2. 青贮茎叶具有芳香气味，可增进牲畜食欲；
 3. 明显降低了草酸含量，牲畜不易发生腹泻；
 4. 饲喂奶牛能显著提高产奶量，而且奶中没有鲜茎叶饲喂时的那种鱼腥味。

3.11.2 甜菜粕的保藏

- 甜菜粕也称甜菜废丝、废粕，俗称甜菜渣子。是糖厂经过浸糖处理后废弃的甜菜丝。甜菜粕可直接喂饲牲畜，也可青贮后喂饲，青贮后的甜菜粕营养价值更高、更易于消化吸收。
- 甜菜粕含水量高达90%~95%，为便于发酵，装窖前应充晾晒，使含水量降至80%左右。装窖方法和茎叶装窖一样。经两个月左右时间发酵，即可取出喂饲牲畜。发酵良好的青贮甜菜粕淡黄色，有明显的酒香气。

(END)

A decorative graphic on the left side of the slide featuring a green balloon at the top, a blue balloon in the middle, and a purple balloon at the bottom, all connected by a green streamer. Yellow triangular streamers are scattered around the balloons.

复习思考题

- 甜菜四个主要生长阶段对营养元素吸收的特点
- 甜菜施肥技术要点



甜菜

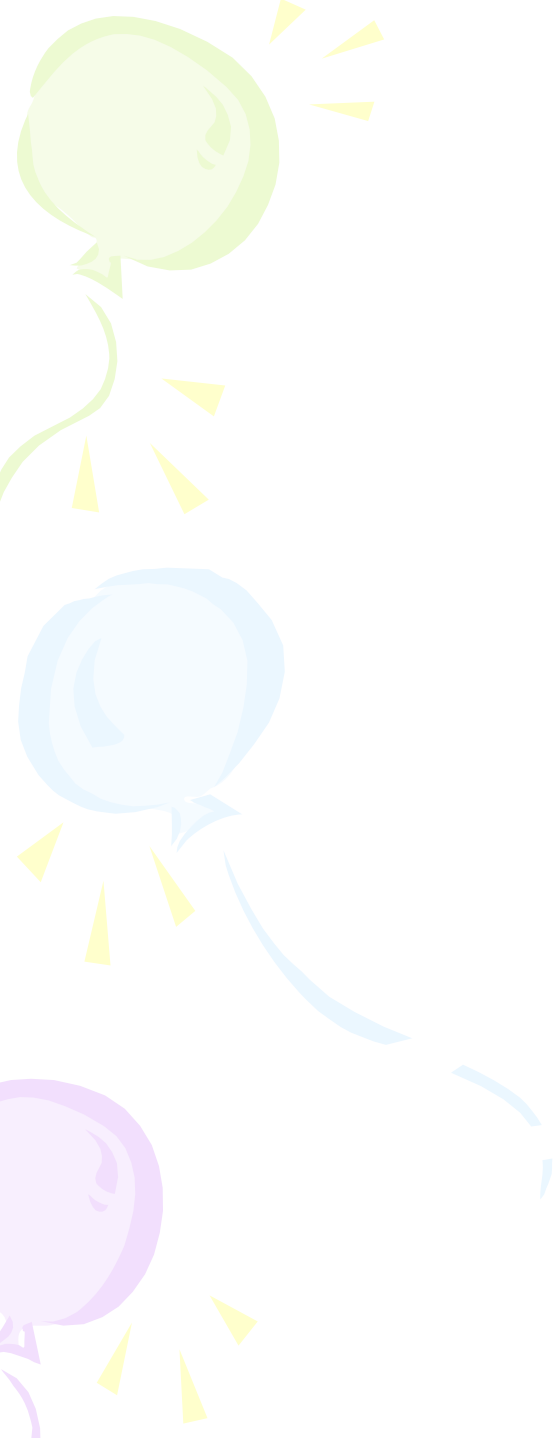
88.4.



生殖生长

南蔗（甘蔗）

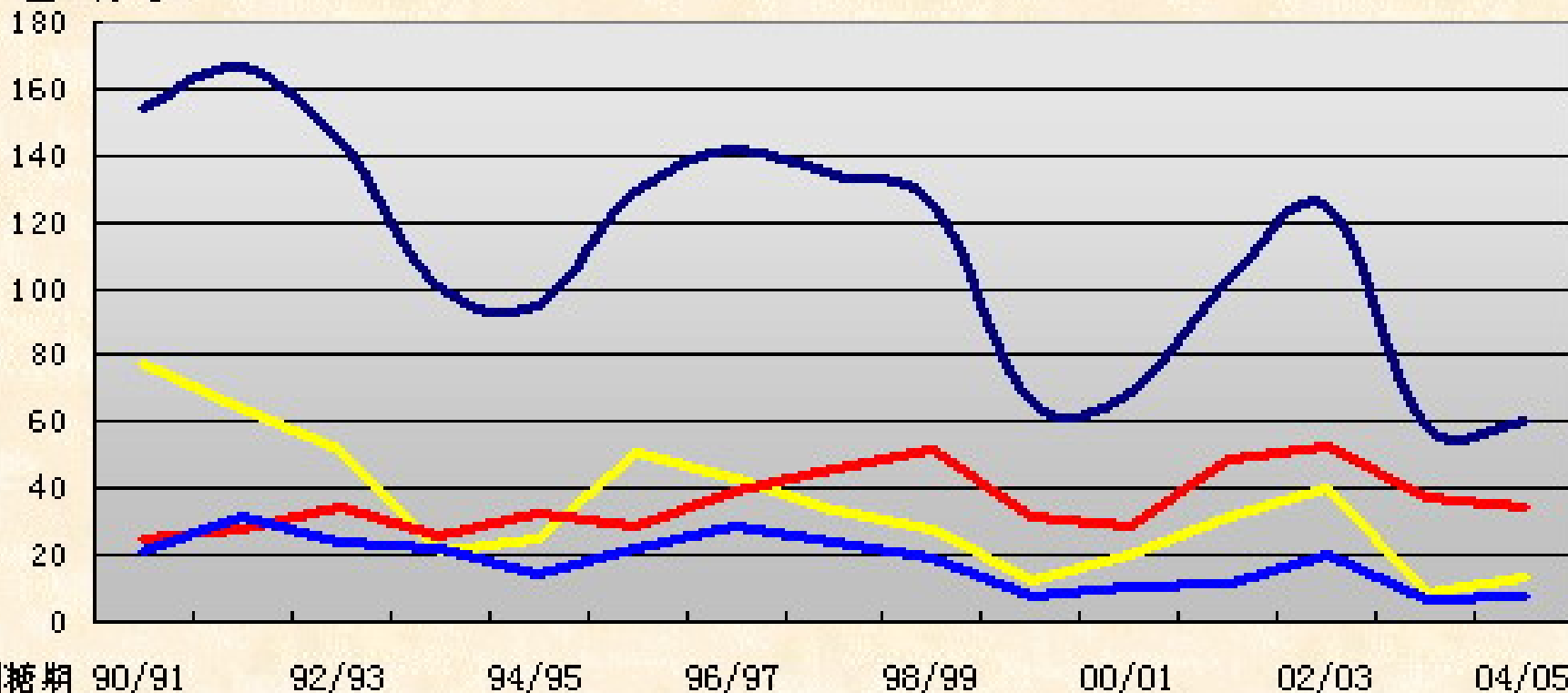







90/91~04/05制糖期北方三大甜菜糖产区食糖产量变化表

产量 (万吨)



甜菜糖小计 黑龙江 新疆 内蒙

- 
- 我国糖料作物主要是甘蔗和甜菜，其中甘蔗是我国最主要的糖料作物，播种面积和产量在糖料作物中都居首位。我国是世界上既种甘蔗又种甜菜的少数几个国家之一。
 - 甘蔗是生长期长，需水肥量大，喜高温的热带、亚热带作物。我国南方的广东、广西、台湾、海南、福建、云南、四川等省区种植面积最大，产量也最高。
 - 甜菜是北方的糖料作物，喜温凉，耐盐耐碱耐干旱，生长期短。主要分布在我国中温带的黑龙江、吉林、内蒙古和新疆北部。黑龙江和吉林两省是我国甜菜栽培历史最早、面积最大，产量较高的产区，其中尤以黑龙江最为集中。

