

# 沈阳市郊区菜田光能 利用率分析

周宝利

(沈阳农业大学园艺系)

蔬菜生产的实质, 与其他农作物一样, 就是通过作物的光合作用, 将太阳辐射能转化为生物有机能的复杂过程。太阳辐射能是一项宝贵的潜在资源, 对它的利用率之高低, 能反映当地蔬菜作物群体对自然能源的利用情况, 是生产力评价的重要指标之一。沈阳市郊区有着悠久的种菜历史, 产量水平也较高, 但是很少有人从光能利用的角度, 对整个菜田进行评价, 因而对各种蔬菜及茬口的光能利用率的实际水平及潜力不甚了解。本文旨在通过对光能利用率的分析, 来看到目前的优势, 发现存在的问题, 为进一步改进栽培技术, 完善蔬菜栽培制度提供一些理论依据。

**一、研究方法概述** 本文以占沈阳市郊区菜田总面积二分之一的东陵区为重点, 对全区现栽培的蔬菜种类(包括栽培型)、茬口类型进行了全面调查分析(时间以1989年为主)。光能利用率按下列公式计算:

$$\text{光能利用率 (E)\%} = \frac{\text{蔬菜作物的生物产出能}}{\text{太阳总辐射能 (Q)} \times 0.47} \times 100$$

其中太阳辐射能 (Q)  $\times 0.47$  = 光合有效辐射能 (PAR), 各种育苗蔬菜的PAR

含苗期的PAR, 每种茬口类型的Q包括倒茬空闲阶段的Q。

日光塑料温室春季育苗阶段、塑料大棚春茬生产阶段的太阳辐射透过率经过实际测定, 分别为露地的56%和66%(为不同时间、不同作物层、不同天气状况的总平均值)。

生物产出能的折算包括两大部分:

生物产出能 = 经济产品折能 + 非经济产品折能

能量折算标准(折能系数)采用国内公开发表的统一标准, 各月太阳辐射(兆焦耳/ $\text{m}^2$ )由气象局提供。

**二、结果及分析** 通过对44种栽培型蔬菜(露地39种、保护地5种)及66种茬口类型(露地62种、保护地4种)的光能利用率的计算, 基本上可以看出目前沈阳市郊区菜田对太阳能的利用水平。露地蔬菜平均光能利用率为1.00%, 保护地蔬菜平均光能利用率为1.26%, 其中大白菜最高为2.42%, 老根菠菜最低为0.44%。各种茬口类型(含保护地)平均光能利用率为1.03%, 其中保护地茬口类型平均为1.10%, 最高的是大棚春黄瓜~大棚秋黄瓜为1.17%, 最低的是大棚

春番茄~大棚秋芹菜为1.03%；露地三茬的平均光能利用率为1.22%，最高的是春菠菜~角瓜~白菜为1.54%，最低的是春菠菜~倒茬番茄~秋菠菜为0.77%；露地二茬的平均光能利用率为1.02%，最高的是角瓜~白菜为1.75%，最低的是老根菠菜~半夏云豆为0.41%；露地一茬的平均光能利用率为0.84%，最高的是甘蓝套茄子为0.97%，最低的是全茬番茄为0.59%。所以，整个茬口的光能利用率是三茬>二茬>一茬。

从目前沈阳市的蔬菜生产情况来看，处于主栽地位的蔬菜：春菜有早生甘蓝、老根菠菜，夏菜有云豆、黄瓜、茄子、青椒、番茄、伏土豆，晚夏菜有茄子、青椒、芹菜、秋黄瓜，秋菜有大白菜、萝卜。以上这十几种蔬菜组合在一起，就构成了沈阳地区蔬菜的主要茬口类型：即①云豆~白菜、萝卜。②黄瓜~白菜、萝卜。③倒茬青椒、倒茬番茄~白菜、萝卜。④伏土豆~白菜、萝卜。⑤云豆、伏土豆、黄瓜~秋芹菜。⑥早生甘蓝~秋黄瓜。⑦老根菠菜~茄子、青椒。这七种主要茬口类型，按其光能利用率的高低，可分为三类：Ⅰ. 光能利用较高茬口：①②③④均属于此类，平均光能利用率为1.46%。Ⅱ. 光能利用居中茬口：有⑤⑥两种，平均光能利用率为0.85%。Ⅲ. 光能利用较低茬口：只有⑦，光能利用率为0.64%。从这三类茬口的播种面积、产量来看，Ⅰ类要远远大于Ⅱ、Ⅲ类，说明在主栽蔬菜中处于主导地位①②③④种茬口的光能利用率在现有的所有茬口中，对光能的利用是较高的，说明以这四种（①②③④）茬口为主所建立的蔬菜栽培制度争取了对自然光能的利用。

同时也应看到，目前菜田光能利用率的实际水平与其理论值比较还有一定的差距，就辽宁省来讲（朱志辉等1985），农作物的理论值 $R_{ptw}$ 为2.0%，灌溉田的理论值 $R_{ptw}$ 为2.9%，说明蔬菜作物对光能的利用还有相

当大的潜力，在现有的基础上进一步提高，是完全可能的。

**三、讨论** 影响蔬菜光能利用率的因素有多方面，如光合时间、叶面积指数、净同化率等等，但是从整个菜田生态系统来讲，影响菜田光能利用率总体水平提高的主要因素应该说是光能资源利用的时间（或者说光能资源的利用效率）问题，光能资源包括两个方面的内容，即日照时数和太阳辐射量。从沈阳市光能资源分布的情况看，太阳辐射和日照时数都是春季多，峰值均出现在5月份，而7月份的太阳辐射和日照时数则明显减弱（峰谷）。从生产的实际情况来看，全市蔬菜作物主要的生长季节是4~10月份，果菜类等育苗蔬菜的定植时间是5月中旬，4月份只能适合一些耐寒或半耐寒的叶菜类等，所以，在日照、光辐射的峰值月（5月份）正值蔬菜作物的苗期，叶面积小，光能利用率低，浪费了大量的光能。而生长发育的盛期却又赶上了峰谷，这个时期又由于受高温多雨连阴等天气的影响，植株的生长势减弱，叶面积指数和净同化率均受到影响（尤其果菜类）。由此可以看出，提高光能利用率的关键是两个时期，一个是峰值的春季，一个是峰谷的夏季。在春季主要是解决如何充分利用光能资源（延长环境资源的利用时间）问题，在夏季主要是解决作物本身对光能的转化问题。

从长远的观点来看，提高光能利用率的主要途径应放在栽培制度的改进上，通过合理布局、合理排茬、采取多样化栽培、发展各种栽培型，增加光照优势季节里的蔬菜种类，充分发挥保护地栽培在早春的优势，以提高整个菜田对光能资源的利用效率。从当前来看，应立足于栽培技术的改进与提高，增加各种蔬菜作物的净同化效率，维持较大的叶面积指数（尤其是在光照劣势的季节），逐步建立起一整套规范化栽培的技术体系。

（参考文献略 收稿时间1990年10月6日）