

The influence of individual living space of crops on their growth, development and Agronomic Characters

Cheng Xiaoping

Northeast Agricultural University, Harbin

Abstract: This paper expounded the crops such as individual living space for the growth, development and the influence of agronomic traits and function.

Key words: crop; individual space; matter energy; cultivation pattern of win-win

Received: 2020-04-14; Accepted: 2020-04-29; Published: 2020-05-01

农作物的个体生存空间对其生长、发育及农艺性状的影响

程晓平

东北农业大学，哈尔滨

邮箱: xpchen.00@hotmail.com

摘要：从遗传、生理等方面阐述了农作物的个体生存空间对其生长、发育及农艺性状的影响及作用。

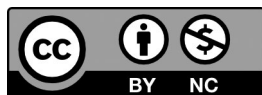
关键词：作物；个体空间；物质能量库；双赢栽培模式

收稿日期：2020-04-14；录用日期：2020-04-29；发表日期：2020-05-01

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



伴随着人类文明和科技进步，加上人类长期的生产实践，对各种作物有了更多更深的了解，逐渐形成了各种作物各自不同的较科学的栽培技术和栽培模式。比如近代中国就有“农业八字宪法”：土、肥、水、种、密、保、管、工。其中的“密”指的就是作物“个体空间”，虽然各时代的农业科技工作者都注意到了这个问题并用“种植密度”这个尺寸来加以考量其“个体空间”，但还没有把它列为一个主题元素来应对。基于当今世界的自然环境现状，作物生长发育受到越来越多的逆境因子更强的胁迫，同时，人们又对各种作物的产量和品质提出了更高的要求，比如我们目前农业生产倡导的“3H+2S”的要求：高产（high yielding）、优质（high quality）、高效（high efficiency）、安全（safe）、可持续发展（sustainable）。绿色农业、有机农业、无公害农业的呼声日益高涨。为满足或达到这样的要求，人们在作物的生产栽培中必须拿出新的举措来应对。通过对目前作物的生产现状分析比较，发现了一个简单而重要但又容易被忽略的事实，那就是作物栽培中的“个体空间”，特别是在稻、麦等粮食作物的生产中体现得最明显。生产实践充分表明：它的变数对作物的性状（数量性状和质量性状）表达的影响是系统的、显著的。所以，在未来的农业生产中应重新

审视作物的“个体空间”。

1 作物个体空间的概念与内涵

凡是存在的生物必定有其存在的空间，没有空间就不存在生物。所以，作物的个体空间也可称之为生存空间，不同种类的作物有其不同的“个体空间”需求，而且其需求的范围有下限而没有上限，意指作物如要自然而充分地表达其存在形态，它的个体空间必须要达到某个值。生物界的各成员以独占或共享一定的空间等方式组成了一个纷繁复杂的生物世界。

作物个体正常生存空间的大小由其遗传特性和生活习性来决定。作物的个体空间是地点固定的“空间”，而动物个体空间则是地点变动的“空间”。国外学者 Grinnell 在 1917 年就注意到生物个体空间的概念，他首先应用了“生态位”（niche）一词来表示对栖息地再划分的空间单位，他当时强调的是生态位的空间概念。而后，Hutchinson 称某特定生物生存和生殖的全部最适条件为该种生物的基础生态位，它是一个假设的理想生态位。但是，生物生存实际遇到的全部条件总不会像基础生态位那么理想，所以被称为现实生态位，它包括了所有限制生物的各种作用力，如竞争、捕食和不利气候等。农作物基本上生长在土壤中，其个体空间可分为地上和地下空间。地上空间的主体是作物的茎、枝、叶、籽（或果）；而地下空间则多为根，少部分还有果或块根。

对作物个体空间的理解习惯上容易产生误解的是：作物的个体空间仅仅为“空空如也”的空间，或者为虚无的体积空间。其实个体空间是储备有丰富物质和能的空间，且称之为物质能量库，空间越大，其物质能量库储存越多。该库间储存为何物呢？现在大家都知道，地上空间里有阳光、雨水（水气）、空气（二氧化碳、氧气等气体），地下空间里有水、空气、矿质成分以及综合的“墒值”。

我们在长期的作物生产实践中，对作物个体的地表面积的大小有了深刻的认识，基本上也体现了对作物个体空间的关注，但还没有从根本上认识到个体空间对作物个体系统的、显著的影响，更重要的是因个体空间的不足而衍生的群体小环境温湿状况的变化对作物造成的不利影响。有的研究者这样认为：一个种的分布和一个生态系统的生产力都取决于个体的成功或失败。可以断言，

如把作物（特别是在稻、麦等粮食作物）个体空间在生产栽培中处理得好，就可以完善解决许多粮食生产中迫在眉睫的质和量的问题；反之，农业生产的可持续发展受到很大的挑战和威胁，人们将为此付出更大的代价。

2 个体空间对作物的影响

2.1 对作物生长、发育、品质的影响

前文已述及生物个体空间的存在内涵，而作物生长、发育的机制就是依据作物自身的遗传构造特质，不断地吸附其个体空间里组成自身的物质元素，再通过各种生化作用转化作物体的不同的生物质，使得作物经历一系列的形态及生物质组成的变化。简而言之，“物源”决定“库存”的状态。所以，作物个体空间就是一个“营养组分”的源头，作物个体空间的大小、好坏，直接关系到作物生长发育状况；如个体空间好，空间里除了有作物生长发育对口的组成元素外，而且数量也很充裕；同时空间里应不含有或少含有对作物生长发育有破坏性的成分，那么作物营养体生长健康壮大，其籽粒则饱满美观可口。反之，植株弱小，籽粒不饱满，瘦瘪粒多，口感不佳。个体空间对作物某些性状的影响范围可以达到从零到某个值限，如水稻的分蘖力，个体空间太小时，母本就没有一个分蘖；而个体空间较大时，母本则有多达几十个甚至上百个分蘖。

因此，个体空间不但对作物产量有决定性的影响，而且对其食味品质同样有很大的影响。中国水稻生产中一些地方推行的宽窄行栽培、强化栽培正是基于强化个体空间这一元素而采用的模式。

2.2 对作物遗传变异的影响

长期的生产实践经验表明，作物的高密度种植，使作物个体生长缺乏足够的生命表达空间，其性状表达受抑制，再加上一些其它逆境因素，外界环境的胁迫，作物的遗传组成更容易发生突变，遗传稳定期寿命变短，变异系数加大。达尔文这样表达过对生物变异的看法：生物在若干世代中遭到任何变化时，不论是处于什么样生活条件下，都有变异的倾向；在大多数场合中，变异的种类

取决于生物的性质或体质远比取决于变化了的生活条件的性质在程度上要大得多。而人类采用的作物个体或群体空间同时涉及到生物的性质或体质和变化了的生活条件, 这种情况下, 生物受到的各种生境因素的胁迫, 其变异系数自然要加大。对于这种现象, 我们在身边的生活中可以看得到, 拿人类家养的动物和种植的作物与自然界野生的动植物相比, 肯定会发现前者的物种变异更频繁, 品种更多; 而后者则相对而言保守一些, 物种稳定时间更长, 变异系数低一些。主要原因是双方受到的各种环境因素胁迫程度不一样, 前者个体空间小, 受的胁迫大, 且其个体体质差, 而后者活动空间大, 受到的胁迫小, 且其体质更好。

2.3 作物抗逆性的表现

前文中已述及到作物个体空间的优劣直接关系到作物生存状态的好坏。可以肯定, 在正常条件下, 个体空间的大小与作物的生物产量成正比。所以, 充分优质的个体空间能提高作物的抗病、虫害能力。

当个体空间充分时, 生物机体强旺, 生物产量大, 茎秆粗壮, 叶片繁茂。如水稻在遭遇稻纵卷叶螟、稻飞虱等为害时, 作物完全有“资本”经受轻量级的虫害损失, 而且, 作物的虫害引起的生物“补偿效应”也更有保证, 因为虫害后的作物所保存有的生物产量还有实力, 补偿生产力强, 恢复健康的时间更快。在遭受不严重的病害时, 作物的抗击能力也一样较强。反之, 作物个体空间较差或很紧张时, 那么, 生物体生物产量很弱势, 遭受病、虫害时, 容易导致生物死亡或绝收。

如果高密度地种植作物, 作物个体空间太小, 通风透光条件差, 作物的生长环境湿度大, 自然就会为病原微生物提供了一个生长、发育环境; 反之, 生物个体空间优良, 通风透光, 病菌就缺乏滋生繁衍的生境。因此, 优良的生物生存空间, 通风透光, 可以遏制病菌滋生繁衍, 避免或减轻病害如水稻的纹枯病、稻瘟病、细条斑病等的发生。

2.4 对可持续发展性的影响

作物的生产栽培是否具备可持续发展前景, 决定于两个重要因素: 适应环

境和人为取舍。

一方面，作物的可持续生存和发展态势很大程度上取决于它的遗传组成结构，达尔文著名的生物生存理论简明地说出了其法则：物竞天择，适者生存。自然界中任何生物或作物都有其特定的遗传特质，根据生物学的组成法则：DNA-RNA-蛋白质，每一作物自然有其相应的性状表现，若它的表现能适应自然环境且生长状况好，那么该作物就是可持续生存和发展的。

另一方面，一种作物的可持续生存和发展，还取决于人为的取舍，即人类社会形成的市场对它的取舍。这种取舍分两种：第一，针对该作物遗传品质；第二，针对该作物商品品质。对于前者，人类的选择比较明确，淘汰一种作物显得容易；而对于后者，取舍可不是那么明确，商品品质是一个可人为改变的数量性状。

生产实践经验已表明：充裕的作物个体生产栽培空间是作物收获商品优质重要前提，不但其外观好看，其内在品质也优质，如水稻、小麦的籽粒熟色好，饱满，千粒重大，其口味更纯正，在水果或蔬菜上体现得更充分、显著。展望未来的作物生产，若单独注重品种的选育而没有匹配相应的栽培技术和模式，难以取得理想的效果。所以，作物生产要得到长期健康的发展，使它同时获得生态和市场的支持，必须善待作物个体的个体空间。

中国目前水稻生产实践中一直使用的宽窄行栽培模式、抛秧栽培模式，近几年来还推介使用国外马达加斯加采用的强化栽培模式，这三种模式目的就是大作物的生长个体空间，从而达到高效优质生产。宽窄行栽培模式一要扩般采用这样的规格为：宽行距为：33 ~ 35 cm，窄行距为本 16.5 ~ 22 cm，株距为 16.5 cm；抛秧栽培的实际规格为：(23 ~ 26) cm × (23 ~ 26) cm；强化栽培模式的规格有几种：30 cm × 30 cm、40 cm × 40 cm、50 cm × 50 cm，而中国稻区传统上用的规格为 19.8 cm × 16.5 cm、19.8 cm × 13.2 cm，通过比较，现代的三种模式单株作物的个体空间要比传统的扩大 20% ~ 50%，达到极显著水平，从根本上认识到个体空间对作物生产栽培的重要性。

3 未来粮食作物栽培模式展望和讨论

可以肯定,中国未来的粮食生产的形势面临很多挑战和考验,产品的品质和安全就是重要的两个问题。为此,生产者必须在作物栽培上有所改良和创新。笔者在此对作物新品种的栽培推广中提出这样栽培模式:针对作物品种遗传多样性,各品种长势、长相、株叶型不一样,对个体空间的要求不一样,而且相差悬殊。所以,在把1个品种推广之前,围绕“个体空间”对品种的栽培模式和栽植密度确定一种最优化栽培方式。选取标准是这样:在目前作物生产中可接受的栽植密度范围内选取3~4种规格大田单株种植(包括宽窄行栽培),同时,还要对其采用“100%个体空间式”(单株生长的根系和茎、叶基本不受其它同类单株的影响)的单株群体栽培。而后,非100%个体空间栽培的进行单株和群体相同面积的测产,采用100%个体空间栽培的也进行单株测产和群体相同面积的测产。然后选取群体测产结果较好且单株测产又较接近100%个体空间栽培的为推广品种的栽培模式,不妨称之为数量和质量的“双赢栽培模式”。对这种模式选择的理念我们可以形象地喻之为“民强国富”,“民”指作物个体,“国”则为作物群体,必须有民强的前提,才有国富的局面。

参考文献

- [1] 田大伦主编. 高级生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 189, 161.
- [2] 比林斯. 植物、人和生态系统 [M]. 鲍显诚, 胡舜士, 译. 北京: 科学出版社, 1982: 52, 53.
- [3] 唐建淮, 简峰. 时间、空间、生物质合成机制与生物质数量的关系 [J]. 广东农业科学, 2009 (增刊): 130.
- [4] 达尔文. 动物和植物在家养条件下的变异 [M]. 叶笃庄, 方宗熙, 译. 北京: 科学出版社, 1957: 494.