

小麦套种玉米经济效益及其栽培技术探讨

张 伟

单县北城街道办事处, 山东 菏泽 274300

摘要:小麦、玉米都属于喜光作物,植株形态一高一低,间作套种有利于立体采光,实现两种作物在生态环境及资源上的协调利用,同时又可以利用对氮、磷吸收阶段的不同来实现养分的均衡利用,促进小麦、玉米栽培增产提效。山东省单县地区小麦一年两熟条件不足,一年一熟有余;玉米可一年两熟,增产潜力大。小麦、玉米间作套种可以充分利用小麦与玉米的生长期和植株高矮差异充分利用光热资源,同时提高小麦、玉米栽培的产量。据此,以山东单县地区为例,探讨小麦、玉米间作套种模式及栽培技术,分析了小麦玉米套种的经济效益,旨在为小麦、玉米高产、高效种植模式的创新及栽培技术的推广应用提供一些参考。

关键词:小麦;玉米;间作套种;经济效益;栽培技术

中图分类号:S513;S512.1

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2023.01.036

1 单县套种模式发展现状

单县地处北温带黄河冲积平原,地势高差仅为20.5m,海拔最高为59m,境内旷野坦荡,土地及土壤资源条件好,适合大面积种植粮食作物。全区属东亚大陆季风气候,年平均气温为13.9℃,年降雨量为737.1mm,光热资源充足,属于引黄灌区,农业灌溉条件良好。近年来,单县农业部门积极推广间作套种技术,以促进农业增效和农民增收。目前,政府在朱集镇侯楼村桑园种植基地主推的桑苗和红花间作套种模式、单县林顺园林绿化公司主推的绿化苗木套种油葵模式已经取得了显著的成效。此外,农业部门还指派农业技术人员下乡指导各乡镇因地制宜地实施作物间作套种模式,指导农民进行间作套种栽培技术的生产应用。在政府的引导和农机人员的帮助下,多个乡镇农民利用套种间作模式开展中草药、水果、蔬、粮食作物经作物的间作。现阶段主要的间作套种模式如下:(1)林下套种中药材;(2)小麦套种玉米;(3)小麦套种西瓜;(4)玉米套种大豆;(5)大蒜套种棉花。通过推广作物间作套种模式,利用不同农作物间的互补效应、异质效应、密植效应、边际效应、时空效应原理,实现了农田水肥的多用,提高了资源利用率,保障了一地多收,促进了作物栽培混合增产增效。据统计,全县通过间作套种模式农林复种率达到160%以上,复种土地面积大5.3万hm²,极大提高了土地利用效率,充分挖掘了作物增产潜力,为全县农作物产量的提升做出了突出的贡献^[1]。

单县各类作物间作套种模式取得的效果如下:

(1)桑苗与红花间作套种模式的应用较传统单作模式亩产收益提高7~8倍,平均每亩增收超过4000元;(2)苗林套种油葵平均每亩增收超过700元;(3)

玉米大豆间作套种推广面积大0.11万hm²,平均每亩增收500~600元,政府另外补贴150元;(4)小麦、西瓜、玉米、棉花、蔬菜间作套种使同一块地从传统单作一年1~2熟转变为现在的一年4~5熟,平均每亩增效达2800元;(5)小麦、玉米间作套种平均每亩增收达800元以上。

2 小麦、玉米间作套种模式及技术

2.1 小麦、玉米间作套种模式

2.1.1 春小麦玉米间作模式

春小麦、玉米间作模式是北方地区最常用的套种模式。该模式适应了北方地区小麦熟制一季有余、两季不足的特点,通过间作来提高水、土、肥、光、热等资源的利用率,实现小麦、玉米共同增产的目的。在田间设置上,一般小麦种植6行,玉米种植两行。小麦行距设置为20cm,宽幅设置为1.8m。玉米行距设置为50cm,宽幅设置为80cm。小麦与玉米之间的间距设置为30cm。春小麦、玉米间作利用了小麦和玉米同样喜光但又有异质互补的优势,改善了田间群体结构,构建起了分层受光环境,使传统的作物平面采光转变为立体采光,采光面积增加,通风效果改善,有利于小麦、玉米充分利用田间资源,促进小麦、玉米栽培增产提效^[2]。

2.1.2 小麦玉米间作复播大豆模式

在一些光热条件较好的地区,常采用小麦、玉米间作,再复种大豆的模式,在收割完小麦后立即种植大豆,就可以收获两茬玉米、一茬小麦、一茬大豆,增产效果较小麦、玉米间作更好。该模式在田间设置上采取8行小麦,两行玉米4行大豆的设置。小麦的行距设置为20cm,宽幅设置为1.4m;玉米的行距设置为40cm,宽幅设置为60cm;大豆的行距设置为40cm,宽幅设置为1.4m;小麦与玉米之间的间距设

置为20cm;大豆在小麦行间每间隔两行播种一行。该模式根据小麦、玉米、大豆在生长周期上、空间上的差异性,利用不同作物时间、空间上的互补效应,创建复合群体间良好的采光环境,有利于增加作物的采光数量,提高光合效率,同时改善作物之间的通风与二氧化碳条件。此外,大豆具有固氮作用,利用大豆的固氮优势可以为小麦、玉米提供充足的养分,利用不同作物根系分布深度和疏密度提供水分、养分互补优势,有利于提高田间资源的综合利用率,形成作物间的良性资源竞争与互补作用。3种作物间作套种,丰富了田间生态环境生物群体结构,增强了作物间、生物间的互补优势,充分利用了边际效应,有利于加速生物代谢和预防病虫害。

2.2 小麦、玉米套种栽培技术要点

2.2.1 作物种类和品种的选配

(1)作物种类选配

间作套种模式在作物种类和品种选配上应该重视对作物品种生态适应性的分析,选择对地方环境条件适应性好、共栖期间对环境适应性要求大体相同但又存在一定差异的作物。同时,还要求选配的间作作物生物性状存在一定程度上的互补特性,间作的综合效益显著高于单作效益。小麦和玉米对于环境条件的适应性相似,又存在植株高矮、差异,叶片大小和形状具有互补性,根系发育状态有深浅疏密之分,生长期有长短之分,可前后错开生长期,适合间作搭配,便于水肥高效利用。杨进等有研究发现,小麦玉米以带幅150cm、小麦带宽90cm、玉米带宽60cm、行距7:2,小麦玉米种植面积6:4的群体田间结构进行间作套种,混合产量达698.2kg/667m²,产量比单作小麦和单作玉米分别增产62.56%和65.38%,亩产总收益为529.13元,比单作小麦和玉米平均每亩多增加收入98.23元、94.51元。小麦、玉米间作套种的经济产投比为8.38%,较单作提高1.32%。这说明小麦、玉米间作套种在合理密植的情况下种具有较好的增产效果,两种作物非常适合间作套种^[3]。

(2)作物品种选配

在为小麦、玉米选配套种品种时,应该综合考虑两种作物的生育周期、品种性状、地方适应性等条件。小麦建议选用矮秆、抗倒伏强、抗病害强、丰产性状好的中早熟良种。玉米建议选用紧凑型、耐密性、抗倒伏强、抗病害强、增产潜力高的良种。

2.2.2 群体田间结构的配置

小麦、玉米间作套种首推带型群体结构,田间配置可根据所选品种和栽培条件适当的进行调整。建议群体田间结构配置如下:(1)小麦每公顷保苗270

~300万株,宽幅1.7m、行距10cm,种植18行,面积约占套田总面积的51%;(2)玉米每公顷保苗数55380株左右,宽幅1.1m,大小行种植,小行27cm,大行58cm,面积约占套田总面积的49%;(3)小麦、玉米间距27cm。小麦、玉米间作按照以上标准进行群体田间结构配置,采取科学合理的田间管理措施,小麦和玉米每公顷可分别实现4500kg和6000kg的产量目标。在农业生产实践中,小麦、玉米间作群体田间结构的设置还需要根据实际情况进行调整和优化,以确定出当地增产增效最优的田间配置标准^[4]。一般高效小麦、玉米间作套种田的创建需要经过连续多年的优化与评定才能确定。具体的优化方式参考如下。

(1)密度设置。在标准的密度基础上根据密度原则可通过适当地增加总密度来提高作物产量。

(2)宽幅设置。小麦、玉米宽幅的确定需要以边际效应为基础进行分析和确定。

(3)株行距设置。小麦、玉米的株行距也需要根据边际效应来确定。一般要求高秆作物的行数少于矮秆作物,矮秆作物株行数设置则不应少于边际效应所影响行数的2倍。

(4)间距设置。套种间距需要根据小麦、玉米行距进行调整,一般以两种作物行距的二分之一之和作为参考,再根据作物性状进行适当的调整,以保证两种作物的良好采光、通风需要及健康生长。

(5)带宽设置。小麦、玉米间作的带宽需要根据两种作物各自的品种特性、土壤肥力需求、生产农机具条件而定。一般在满足所选品种生长特性及肥力需求的基础上,根据实际情况选择农机具,或对农机具进行改造。

2.2.3 生长发育的调控技术

(1)适时播种保证全苗;(2)强化水肥管理,多用有机肥,减少化肥用量,总是叶面肥、微生物肥及缓释肥的应用;(3)应用化学技术调控;(4)应用生物技术调控;(5)病虫害统防统治;(6)适时收获。通过调控管理,确保小麦、玉米间作和大豆复种产量最大化。

3 单县小麦、玉米套种栽培技术的应用

3.1 小麦、玉米套种栽培技术的应用

3.1.1 种植模式

根据单县自然生产条件,选择小麦、玉米间作复播大豆模式。

小麦、玉米间作栽培选择带型群体结构,宽幅设置为200cm,小麦宽幅140cm,玉米宽幅60cm,小麦8行,行距为20cm,玉米2行,行距为40cm,大豆四

行,行距为 40cm,小麦、玉米间距为 20cm,小麦占套田面积的 51%,玉米占套田面积的 49%^[5]。

3.1.2 栽培技术要点

(1)播前准备

①选配品种。小麦选择综合抗逆性强、产量性状优、品质好的济麦 44 号和济麦 22 号早熟矮秆品种。玉米选择了抗倒伏性能强、抗病性能好、性状稳定、产量高的紧凑型早熟品种浚单 20 号和郑单 958 号。大豆选择抗病虫害强、产量高、性状稳定的中晚熟品种荷豆 13 号和跃进 10 号^[6]。②种子准备。将种子采用杀菌剂进行浸泡杀菌处理,再进行催芽和种子包衣剂进行处理。

(2)免耕直播

与玉米套种的小麦应尽快早播,以延长分化时间,促进小麦增产。因此,建议采用精量化免耕直播机进行直播。基肥以有机肥为主,在播前均匀撒入套田,每亩用量为 250~300kg。然后以复合肥辅助有机肥作为基肥,氮、磷、钾肥用量为 7:4:2.5,随播入肥。小麦春种时间应在 3 月 20 日之前完成。玉米采用深松旋耕水肥一体精量播种机直播,行机速度为 5km/h,播深 4~5cm。4 月中旬开始播种玉米,在 4 月底完成,播后 4 周安排首次灌溉。大豆在麦黄最后一次灌溉结束后播种,采用浅耕点播的方式播种,播深为 4~5cm。小麦播种密度保持在 33~36 万穗/667m²,玉米播种密度保持为 3500~4000 株/667m²^[7]。

(3)播后管理

5 月上旬~6 月下旬是小麦拔节及生殖器官生长发育的关键时期,在此期间应根据降雨和温度做好水肥灌溉工作。干旱少雨的情况下灌溉不少于 4 次,追肥不少于两次。降雨多时酌情减少灌溉。首次追肥在麦苗三叶一心时随水入肥,追施尿素每亩 10kg;第二次追肥在小麦灌浆期或大喇叭口期,追加尿素每亩 20kg;中后期根据小麦和玉米长势以 0.2%~0.3%硫酸锌溶液喷施叶面肥补充肥料,防止植株早衰。从小麦播后就要密切关注套田病虫害情况,采取农业防治、物理防治、生物防治、药剂防治等处理预防病虫害,在病虫害发生初期采用药物及时防治。常见的蚜虫可在发生初期以氧化乐果 25mL+敌杀死 5mL+水 25kg 喷雾防治 2~3 次,用药间隔时间为 10d;黏虫可用 50%辛硫磷 1000 倍液喷雾防治 2~3d,用药间隔时间为 7d^[8]。

3.2 小麦、玉米间作套种复种大豆模式经济效益分析

小麦套种玉米每公顷收效达 9075 元,大豆每公顷增效 4500~5000 元,总收益保持在 13000 元/hm²,单作小麦收效为 4620 元/hm²,单作玉米收效为 7087 元/hm²,单作大豆收效为 5650 元,可见小麦、玉米间作套种复种大豆模式具有显著的增产增效效果。

4 结语

小麦套种玉米模式是一种基于资源综合利用的作物新的立体栽培模式。本文通过研究小麦玉米套种间作模式和栽培技术,验证了小麦、玉米间作套种具有显著的增产增效优势。该模式充分利用小麦、玉米的异质效应、边际效应等,有效提升了套田的水、肥、光等资源的利用率,改善了田间生物结构,有利于促进小麦、玉米健康茁壮发育,降低病虫害的发生。在进行小麦、玉米套种栽培时,还可以复种大豆及其他固氮作用较好的作物,重视有机肥、叶面肥、生物调节肥的应用,加强水肥管理和病虫害统防统治,调控套田作物生长发育,为不同作物套种增产奠定基础,促进作物间作套种高产、稳产目标的实现。

参考文献:

- [1] 李辉. 小麦套种玉米复播大豆三熟高产高效栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2021, 24(10): 85-86.
- [2] 路法金. 小麦套种玉米高产高效栽培技术[J]. 乡村科技, 2020(13): 96-97.
- [3] 李琦. 小麦套种玉米高产高效栽培技术探究[J]. 农业开发与装备, 2020(4): 172.
- [4] 黄华容. 浅谈小麦套种玉米高产高效栽培技术[J]. 农业开发与装备, 2018(6): 184+187.
- [5] 麦麦提·达吾提. 小麦套种玉米高产栽培技术[J]. 农民致富之友, 2017(10): 106.
- [6] 张立生, 常云龙, 温辉芹, 等. 山西省中部水地小麦套种玉米一年两作高产栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2016(1): 188-190.
- [7] 曹学海, 秦士乾, 刘丽, 等. 小麦套种玉米效益评价及其栽培技术[J]. 陕西农业科学, 2008(1): 192-194.
- [8] 杨进有, 曹秀霞, 杨有贵, 等. 小麦套种玉米经济效益及其栽培技术[J]. 内蒙古农业科技, 2007(1): 107+109.

作者简介: 张 伟, 男, 1976 年生, 助理农艺师。研究方向为农业种植技术。