



兰玉梅,刘兴杰,贾礼桂,等.鄂西北马铃薯与玉米套种栽培技术[J].黑龙江农业科学,2025(5):110-113.

鄂西北马铃薯与玉米套种栽培技术

兰玉梅¹,刘兴杰²,贾礼桂¹,张泽志¹,余长平¹,周 军¹

(1.十堰市农业科学院,湖北 十堰 442000;2.郧阳区大柳乡农技服务中心,湖北 十堰 442500)

摘要:马铃薯作为湖北地区主要农作物之一,市场需求量较大。为提升湖北高山地区马铃薯种植效益,保障粮食和蔬菜供应安全。结合鄂西北地区的独特地域环境、早熟马铃薯与玉米品种以及生产现状,从品种筛选与处理、大田栽培技术、田间管理措施以及采收与加工等方面,系统总结马铃薯与玉米套种生产技术体系。鄂西北地区马铃薯与玉米高效套种生产,加强了作物之间互补优势,能够优化利用光照、空间、时间、土壤等资源,进而有效提高耕地利用率。

关键词:鄂西北;马铃薯;玉米;套种

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



马铃薯是茄科草本植物,又称土豆、洋芋^[1]。马铃薯富含淀粉、蛋白质、氨基酸等营养成分^[2-3],茎叶可作为饲料^[4-5],块茎可作为食品^[6]、粮菜兼用^[1]。早年,马铃薯被农业农村部纳入主粮化战略^[7],在我国种植面积较大,占亚洲 60%左右,且 50%马铃薯被鲜食,50%用于淀粉等加工、饲料、种薯及损耗^[1]。

马铃薯是湖北省西北地区及陕西省南部地区的重要蔬菜之一,主要供应当地人食用,对当地农户增收有很重要的作用。在湖北省十堰市,马铃薯种植面积较大,主要为早熟马铃薯种植,生长周期短,早春播种,5月即可采收。马铃薯单一种植会造成土壤环境恶化、水土资源利用率不高,且产量低、品质差^[8]。一般与玉米套种生产,不仅能够减少单一作物种植带来的损失,还能形成一种互利关系,降低马铃薯病虫害的发生^[9],延长马铃薯生长周期^[10],提高土壤利用率和生产效益^[11-13]。李晓艳等^[9]研究表明,马铃薯米拉与玉米会玉 336 套种能够减少 30%~50%的农药使用,降低马铃薯晚疫病和蚜虫危害指数。孙义等^[14]采用脱毒马铃薯克新 2 号、费乌瑞它等与早熟糯玉米天润糯 1 号等套种,较单一种植马铃薯增产 5.8%。中晚熟马铃薯品种陇薯 3 号套种中晚熟品种西蒙 6 号较玉米和马铃薯单作产量分别提高 7.21% 和 8.62%^[15]。同时,马铃薯与玉米套种还充分利

用了一个物理空间时差^[10],填补马铃薯采收后的土地、环境资源利用问题,最大程度发挥土地生产率,是一种增产增收^[16]、提质增效^[10]的措施。此外,马铃薯与玉米套种能够切实改变生长环境,也减少了施肥种植系统的农业一氧化二氮含量;同时提高氮的利用效率^[17],提高玉米产量、丰富家禽口粮,进而提高山区农户收入^[18]。

因此,在十堰地区开展了马铃薯与玉米套种栽培技术研究与应用,发现鄂西北地区马铃薯大多为当地农户小面积种植,主要作为自供夏季粮菜,且马铃薯与玉米在不同海拔套种技术及其产量表现存在差异。现将不同海拔套种栽培技术进行归纳总结,以期对鄂西北不同海拔地区马铃薯与玉米套种推广提供相关技术支撑。

1 品种选择与处理

1.1 马铃薯品种选择

选择早中熟、株型直立、抗病、高产已审定(或登记)的马铃薯品种作为种薯,如米拉又称马尔科是由中国南方马铃薯中心引进鉴定优质品种、鄂马铃薯 10 号(审定编号:鄂审薯 2012004)、鄂马铃薯 4 号(审定编号:鄂审薯 2004001)、华渝 5 号[审定编号:GPD 马铃薯(2018)420036]等。

1.2 种薯处理

选择无损伤、无病虫害及大小一致的脱毒马铃薯块茎作为种薯。播种前 15~20 d,置于散射

收稿日期:2024-10-19

基金项目:财政部和农业农村部,国家现代农业产业技术体系(CARS-24-G-18)。

第一作者:兰玉梅(1975—),女,学士,高级农艺师,从事农业技术与推广工作。E-mail:468898931@qq.com。

通信作者:周军(1976—),男,学士,高级农艺师,从事农业技术与推广工作。E-mail:2680658790@qq.com。

光或室内遮光下催芽,催至芽长 0.5 cm 左右。栽种前 2~3 d,采用切刀将马铃薯种薯切成小块,1~2 个芽眼或小块。切刀需要预先采用 75%乙醇或 5%高锰酸钾浸泡 2~3 min,每切 20 个种薯,浸泡 1 次。剔除腐烂的种薯块,每 120 kg 小块种薯用 70%甲基托布津或 50%多菌灵可湿性粉剂 100 g 兑水 1.5 kg 喷洒,再用草木灰一起混拌,晾干表面水分,再进行大田播种。

1.3 玉米选种

高海拔地区玉米品种一般选择达美 5 号、郧单系列、康农 188 等高秆品种;低海拔地区玉米品种一般选择腾龙 1823、堰玉 18、宜单 629 等矮秆品种。

2 大田栽种

2.1 选地

选择海拔 600 m 以下或 800 m 以上高海拔、土壤疏松肥沃的地块种植。早春采用深沟、高垄栽培模式种植马铃薯最适宜,高海拔地区覆膜栽培效果更好^[19]。深沟、高垄有利于排水,覆膜有利于早期提高种植地块地温。为了保证马铃薯优质、高产、稳产,应选择土质疏松、富含有机质、水源充足、排灌方便、交通便利、pH 偏酸性、无污染,且没有种过茄科类作物的非盐碱地块种植。此外,鄂西北地区烟草种植面积大,烟草和马铃薯都属于茄科作物,烟草花叶病、晚疫病等容易传染马铃薯,为防止马铃薯感病,马铃薯种植地块不宜与烟草种植的地块相邻。

2.2 整地

一般在初冬、结冰前,深耕冻垡,耕深 30~40 cm。播种前撒施商品有机肥($N+P_2O_5+K_2O \geq 5\%$,有机质 $\geq 45\%$) $200 \sim 300 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,或播种时,在种薯之间穴施硫酸钾($N:P_2O_5:K_2O=14:16:15$) $50 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,切勿将肥料撒施至薯块上,以免烧芽。然后整平、耙细土壤。起垄开沟,垄面宽 1 m,沟宽 30 cm,沟深 10~15 cm。

2.3 播种时间

根据不同海拔气候特点,高海拔地区马铃薯一般在 2 月至 3 月进行,低海拔地区选择 11 月底至 12 月初进行。播种时,一般需要表层 10 cm 的土壤温度能够达到 7℃以上。

高海拔地区玉米一般在 4 月进行,低海拔地区宜在 3 月底直播。

2.4 播种量

采用单垄双行种植模式,按株距 25~30 cm、

行距 35~40 cm,摆放种薯,且芽眼朝上。一般种薯用量为 $150 \sim 200 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,种植密度为 $2000 \sim 2500 \text{ 株} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 。播后覆土层 8~10 cm,垄高 15~20 cm。

采用一垄马铃薯一垄玉米方式进行种植,玉米点播株距为 25~30 cm、行距 40 cm,确保 $2000 \sim 2200 \text{ 株} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ (OSID 码附图 1)。

2.5 马铃薯覆膜

高山地区地膜有助于保温保湿,防止马铃薯受冻害,还能促进春季马铃薯生产提质增效。此外,近年来,农村人口较少,采用覆膜栽培,减少田间杂草管理,是一种现代农业发展趋势。高海拔地区栽种马铃薯后,将垄面土壤耙碎、整平,立即覆盖地膜。地膜选用厚 0.05 mm、宽 50 cm 或 120~130 cm 的带孔或透明聚乙烯膜。拉紧地膜,铺平、盖严,并用适量土压实,防大风掀膜(OSID 码附图 2)。

3 套种模式栽培技术要点

3.1 间苗、定苗

春季 3 月至 4 月,结合马铃薯、玉米地上茎叶长出情况,及时去掉弱苗、病苗,并及时补苗。补苗时,带土移苗,并浇足定根水,确保幼苗成活。

3.2 破膜、培土

马铃薯播种 10 d 左右,根据幼苗拱土至顶膜情况,及时破膜、放苗,并用湿润细土压实破口,直到出全苗。4 月中旬,选择晴天揭膜、培土,培土厚度 8~10 cm;田间现蕾时,选择晴天再进行第 2 次培土,培土后的垄面高为 25 cm 左右,防止块茎见光发青或变绿,并为块茎膨大提供充分的生长空间。

玉米苗期,结合生长情况进行施肥、培土,锄草 1~2 次。

3.3 适时浇水

根据土壤湿度或降雨情况进行适时排灌,防止田间积水。播种时,一般要求土壤墒情好,并在现蕾期、初花期、块茎膨大期保持土壤湿润。若土壤干旱需适时浇水、浇透,在收获前 7~10 d,为确保马铃薯采挖方便、优质,切勿浇水。注意排灌抗旱,满足玉米灌浆期对水分的需求,防止积水。

3.4 及时追肥

马铃薯属喜肥作物,当出苗率达 80%时,雨前及时追施尿素($N \geq 46\%$)或碳酸氢铵($N \geq 17\%$) $5 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,追施 2 次。现蕾期至开花期需肥较多,一般追施硫酸钾肥($N+P_2O_5+$

$K_2O \geq 45\%$) $15 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 。生长中期,植株吸肥能力下降,选择傍晚或雨过天晴后,用 0.3% 磷酸二氢钾溶液进行叶面喷肥,每次间隔 7~10 d,连续 2~3 次。

在玉米 8~9 片叶时,株间追施硫酸钾复合肥、尿素各 $10 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 。在玉米 12~13 片叶时,株间追施硫酸钾复合肥、尿素各 $20 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,并培土。

3.5 植株管理

马铃薯现蕾前后,若植株生长过旺,采用 15% 多效唑可湿性粉剂 $30 \sim 50 \text{ g} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 兑水 30 kg 喷施 1 次,或采用打顶方式,将植株地上茎秆保持 30 cm 左右。

及时去除玉米分蘖枝,保证玉米正常生长发育,防止分蘖与主茎争水肥、光照等,影响玉米穗生长发育,降低产量和效益(OSID 码附图 3)。

3.6 病害防控

3.6.1 马铃薯病虫害 病害防治:鄂西北地区马铃薯病害主要是疫病和黑胫病。一般在马铃薯出苗后至 4 月中旬,用 72% 代森锰 800 倍液或 0.687 5% 氟菌·霜霉威悬浮剂 100 倍液喷雾预防。或及时拔除病株,撒少许熟石灰对病株土壤进行消毒。马铃薯出苗后至现蕾期,黑胫病采用 6% 春雷霉素或 20% 啶菌酮可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液,交替喷雾 2 次。

虫害防治:马铃薯蚜虫可用 20% 烯啶虫胺和 60% 吡蚜酮可湿性粉剂混液 1 500 倍液进行喷雾防控。为防治蛴螬、金针虫、地老虎等地下害虫危害,播种时,沟撒金龟子绿僵菌粉剂(有效菌数 50 亿以上 $\cdot \text{g}^{-1}$) $5 \text{ kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 或 3% 辛硫磷颗粒 4 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,或施用 40% 辛硫磷 2 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,于傍晚随水灌杀。

3.6.2 玉米病虫害 病害防治:玉米病害主要有叶斑病、锈病等。玉米品种选择抗病优质品种,合理密植,施足基肥,增施磷、钾肥。同时,采用轮作方式,选择排灌较好的土地,施用充分腐熟的有机肥,起沟,及时排水。初发病或植株病叶率达 20% 时,施用苯甲·丙环唑乳油 20 mL 或杜邦·克露 180 $\text{g} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 或 15% 三唑酮可湿性粉剂 1 500 倍液叶面防治,间隔 7~10 d 防治 1 次,连续 2~3 次。

虫害防治:玉米苗期及时防治地老虎、蓟马、黏虫等地下害虫的危害,13~15 片叶时,玉米大喇叭口期要及时防治玉米螟及草地贪夜蛾危害。播种时,用 50% 辛硫磷乳油 80 $\text{g} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 拌 3~

4 kg 饵料均匀撒在播种沟。苗期,施用高效氯氟氰菊酯防治地下害虫,30 mL 兑水 40 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 在 16:00—17:00 时喷洒在玉米根部及其周围。也可利用茶色食虫虻、金龟子黑土蜂、白僵菌等进行防治。

3.7 收获

3.7.1 马铃薯采收 5 月左右,马铃薯植株地上茎叶由绿变黄或浅黄色时,选择晴天收获茎叶、块茎(OSID 码附图 4)。也可根据市场行情、块茎膨大情况,酌情提早收获。收获后,块茎于阴凉处遮光摊开放置 5~7 d,妥善保存。马铃薯地上茎叶可粉碎、晾晒,供家禽食用。

3.7.2 玉米采收 9 月,玉米灌浆充足、籽粒逐渐变硬至完全硬化,籽粒表面光泽鲜明,靠近胚的基部形成黑色层,乳线消失时即可收获。

4 效益分析

马铃薯产量 1 500 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,均价 2 元 $\cdot \text{kg}^{-1}$;玉米 500 $\text{kg} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,均价 2 元 $\cdot \text{kg}^{-1}$,马铃薯与玉米产价约 4 000 元 $\cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,而总投入约 2 000 元 $\cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$,年纯收益 2 000 元 $\cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ 。

5 结语

套种是利用作物的多样性,加强了作物之间互补优势^[20],不仅修复了单作生产的缺陷,优化利用光照、空间、时间、土壤等资源^[13,20-21],还提高了单位土地的生产力^[22]和作物产量^[20]。

马铃薯套种生产有利于提高耕地利用率,还可缓解农业投入成本高、抑制杂草、改善作物品质^[12]。刘晓燕等^[23]研究表明,采用甘蔗早熟优质品种桂糖 49 号套种马铃薯早熟品种费乌瑞它能够有效改善土壤理化性质,提高单位面积土地复种指数和利用率,增加农户收益。王星醒等^[16]通过马铃薯希森 6 号与玉米并单 16 号套种,较玉米、马铃薯单种分别增产 27.7% 和 0.6%,套种效益分别增加 7.3% 和 34.0%。同时,马铃薯与玉米套种,还要注意尽量选择矮秆玉米品种套种早熟马铃薯^[16],避免产生竞争或抑制影响。

此外,马铃薯套种玉米,采用高垄、覆膜具有明显的保墒、增温、改良土壤环境,有助于提高作物产量^[14]。如陈家吉等^[24]在马铃薯套种玉米生产时,采用黑色地膜,能够防控 95% 以上的田间杂草,马铃薯增产 17% 以上。但在低海拔地区种植马铃薯,温度高或降雨量大,覆膜容易造成马铃薯死苗、腐烂等情况发生,因此,需要结合具体种植环境情况,考虑是否覆膜种植。

参考文献:

[1] 李明聪,金良,王安平,等. 马铃薯套种玉米不同种植模式研究[J]. 现代农业科技,2018(8):82-83.

[2] 高严,张琳,邓博文,等. 不同品种马铃薯全粉蛋白质、氨基酸和矿质元素营养成分差异研究[J]. 科技通报,2024,40(7):1-7,20.

[3] 张琪,赵紫薇,于雪荣,等. 2021 年安庆市 5 种薯类营养成分[J]. 卫生研究,2024,53(4):600-607.

[4] 杨天润,李进蓉,盖永红,等. 马铃薯茎叶与玉米秸秆混合青贮饲料在肉羊育肥中的应用研究[J]. 饲料研究,2024,47(5):12-15.

[5] 阿卜杜赛米江,阿不都克里木,苏华维,曹兵海. 添加玉米粉和乳酸菌对马铃薯秧青贮饲料品质的影响[J]. 饲料研究,2024,47(7):100-104.

[6] 邱心洋,袁惠君,李梅,等. 马铃薯营养特性及其功能性产品开发研究进展[J]. 中国食品添加剂,2024,35(1):272-278.

[7] 杨飞,王宏军,王阳峰,等. 不同密度和带型套种对马铃薯产量和效益的影响分析[J]. 陕西农业科学,2021,67(4):71-74.

[8] 陈国峰,姬强,王亚麒,等. 种植模式对宁南山区土壤团聚体和微生物多样性的影响[J]. 中国土壤与肥料,2023(9):59-67.

[9] 李晓艳,包昌禄,孙启铭,等. 套种对玉米和马铃薯病虫害防治效果的影响[J]. 云南农业,2021(7):70-71.

[10] 李竹霞. 玉米套作马铃薯高效栽培技术探讨[J]. 农业与技术,2019,39(2):96-97.

[11] 唐高民. 丘陵地区马铃薯及几种农作物间作套种栽培技术分析[J]. 农村经济与科技,2017,28(21):75-76.

[12] 刘鑫,陈小容,雍太文,等. 西南地区不同套种模式对土壤肥力及经济效益的影响[J]. 中国农学通报,2017,33(15):104-109.

[13] KINYUA M W, MUCHERU-MUNA M W, BOLO P, et al. Plant spatial configurations and their influences on phenological traits of cereal and legume crops under maize-based intercropping systems[J]. Journal of Sustainable Agriculture and Environment, 2024, 3(2): e212110.

[14] 孙义,丁炜,吕斌,等. 全膜高垄侧播马铃薯带状套种糯玉米栽培技术[J]. 甘肃农业科技,2017,48(11):89-91.

[15] 张鹏. 马铃薯套种玉米的综合效益与配套技术研究[J]. 现代农业科技,2018(8):81,83.

[16] 王星醒,景玉川,王毅,等. 不同密度对玉米马铃薯套种产量和效益的影响[J]. 农业技术与装备,2023(7):16-19.

[17] YAN Z H, WANG J G, LIU Y, et al. Maize/peanut intercropping reduces carbon footprint size and improves net ecosystem economic benefits in the Huang-Huai-Hai Region: a four-year study [J]. Agronomy, 2023, 13(5): 1343.

[18] 蒋飞,杨小华,李国春,等. 马铃薯与鲜食玉米一年四收高效栽培技术[J]. 陕西农业科学,2022,68(1):96-97.

[19] 方唯. 马铃薯套种玉米高产栽培技术[J]. 广东蚕业,2021(1):51-52.

[20] ZHANG Y Y, ZHAO F Y, FENG C, et al. Effects of maize/peanut intercropping and nitrogen fertilizer application on soil fungal community structure [J]. Agronomy, 2024, 14(5): 1053.

[21] WAN T Y, DONG X W, YU L H, et al. Influence of *Pteris vittata*-maize intercropping on plant agronomic parameters and soil arsenic remediation [J]. Chemosphere, 2024, 359: 142331.

[22] YANG Z Y, ZHU Q R, ZHANG Y P, et al. Soil carbon storage and accessibility drive microbial carbon use efficiency by regulating microbial diversity and key taxa in intercropping ecosystems [J]. Biology and Fertility of Soils, 2024, 60(3): 437-453.

[23] 刘晓燕,梁强,庞天,等. 甘蔗套种马铃薯机械化栽培对土壤微生物多样性及甘蔗养分吸收的影响[J]. 南方农业学报,2021,52(2):297-306.

[24] 陈家吉,田恒林,余柏胜,等. 马铃薯套种玉米田间杂草防治技术研究[J]. 中国马铃薯,2001,15(4):237-241.

Interplanting Cultivation Technology of Potatoes and Maize in Northwest Hubei Province

LAN Yumei¹, LIU Xingjie², JIA Ligui¹, ZHANG Zezhi¹, YU Changping¹, ZHOU Jun¹

(1. Shiyao Academy of Agricultural Sciences, Shiyao 442000, China; 2. Daliu Township Agricultural Technology Service Center, Yunyang District, Shiyao 442500, China)

Abstract: Potatoes, as one of the major crops in Hubei Province, enjoy substantial market demand. To enhance the efficiency of potato cultivation in high mountain areas of Hubei and ensure the safety of food and vegetable supply. Based on the unique regional environment, early maturing potato and maize varieties, and production status in the northwest of Hubei Province, this article systematically summarized the technical system of potato and maize intercropping production from the aspects of variety screening and processing, field cultivation techniques, field management measures, and harvesting and processing. The efficient intercropping of potatoes and corn in the Northwest Region of Hubei Province has strengthened the complementary advantages between crops, optimized the utilization of resources such as light, space, time, and soil, and effectively improved the utilization rate of arable land.

Keywords: Northwest Hubei; potato; maize; interplanting