

The Research of Whole-Course Mechanized Production Technology on Buckwheat

Qingliang Wu¹, Lirong Gao^{2*}, Junting Ren³, Jianjun Du¹, Rong Ai¹, Runqing Gao²

¹Jingbian County Agricultural Bureau, Jingbian Shaanxi

²Yulin Vocational Technical Institute Agricultural College, Yulin Shaanxi

³Wu'an Vocational Education Center, Wu'an Hebei

Email: gaolr2006@126.com

Received: Oct. 7th, 2018; accepted: Oct. 19th, 2018; published: Oct. 26th, 2018

Abstract

At present, the buckwheat production level in our country is more backward and unbalanced development. It is necessary to research and popularize the mechanized production technology. Three causes make this result. The first one is land circulation operation policy. In rural areas acreage under cultivation is extending; for example, it is not uncommon to cultivate buckwheat more than 100 acres in North of Shanxi Province for some farmers or family farm; traditional cultivating type is not suitable any more. The second one is the elderly major farmers in rural areas and their less physical power. The third one is that buckwheat's production technology is far behind of that of other crops, and holds back the whole course of our country's modern agriculture development. Based on the above, we have done the research on buckwheat's whole course mechanization and half-mechanization production technology. We have succeeded in "disc injecting type hill-drop machine" adapted to semi-arid region, half-mechanization plastic film production technology, and screened out "one-sided buckwheat harvesting machinery" adapted to buckwheat characteristic. Experiments were made in 2016, demonstrated impressive effect and high efficiency, and were highly praised by basic-level agricultural departments and farmers.

Keywords

Buckwheat, Mechanized Production, Plastic Film, Drought Resisting

荞麦全程机械化生产技术研究

吴清亮¹, 高立荣^{2*}, 任军婷³, 杜建军¹, 艾荣¹, 高润清²

¹靖边县农业技术推广站, 陕西 靖边

²榆林市职业技术学院, 陕西 榆林

³武安市职教中心, 河北 武安

*通讯作者。

摘要

目前,我国荞麦生产水平较为落后,发展不平衡,亟待研究推广机械化生产技术。因为农村实行土地流转经营政策,一些种田能手、家庭农场的耕种面积随之扩大,如陕北地区耕种100多亩荞麦的农户屡见不鲜,靠传统作业方式远不适应;二是农村主要劳动力的年龄偏大,体力不支;三是荞麦生产技术落后于其他作物,影响了我国现代农业发展的整体进程。有鉴于此,我们进行了荞麦全程机械化、半机械化生产技术研究。试验成功了适宜半干旱地区种植的“圆盘注入式穴播机械”、试验成功了半机械地膜荞麦生产技术、筛选出符合荞麦生理特性的“一边倒荞麦收割机械”。经过2016~2018年试验、示范表明,效果好、效率高,受到基层农业部门和农民的高度称赞。

关键词

荞麦, 机械化生产, 地膜覆盖, 抗旱

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

荞麦(*F. esculentum*. M)属于蓼科,一年生草本作物,起源我国,传播至亚、欧、美洲各国种植[1];蓼科植物普遍含有蒽醌苷、单宁、鞣质,很多为药用植物。例如,大黄、何首乌、虎杖等74种植物被作为中药材利用[2]。荞麦是其中之一,全身均可入药,早在《本草纲目》、《食疗本草》等古医书中有记述[3];荞麦的籽粒又可作为粮食利用,不仅有疗疾、保健功能,还有赖氨酸含量高,含有马来酸等多种有机酸、芦丁等多种维生素的优点,比禾本科粮食作物营养价值高,是珍贵的粮食作物;荞麦花中有蜜腺,是我国三大蜜源作物之一,666.7 m²荞麦可产蜂蜜4~7.5 kg [4];荞麦还有观赏价值[5],我国休闲观光农业正在兴起,荞麦红秆、绿叶、花色多样(红色、白色、粉红色)、鲜艳,观赏期长达50天左右,生长中后期犹如一片花海,可以打造成作物景观。与油菜黄色花等相互映衬,色彩斑斓,是十分理想的观赏作物。此外,荞麦生育期短、耐旱、耐瘠薄、适应性强,还可作为救灾、填闲作物利用[6]。大力发展荞麦产业,对提高我国人民生活水平、健康水平具有十分重要的意义。

2. 材料与方

2.1. 荞麦播种

2.1.1. 传统播种方法质量差、效率低

传统荞麦播种方式是撒播、开沟条播、人工穴播,均存在很多缺点。但是,由于新技术未能推广普及,很多地区仍在沿用。其优点、缺点分别是:

撒播:是将种子和各种肥料撒在地表,用人工手耙盖种、或畜耕、机械旋耕覆盖。优点是省工、一个人即可完成;缺点很多:一是用种量大,666.7 cm²至少2.5 kg;二是撒播不均匀,过稠处影响光照、

茎秆细弱，过稀处容易滋生杂草、个体发达、头重脚轻，生长后期容易倒伏；三是深浅不一致，出苗不整齐；四是出苗前遇降雨，易引起地表板结，影响出苗，会造成大面积缺苗。

开沟条播：是由畜力牵引双腿耧开沟或者小麦播种机改进开沟，同时将种子播入、覆盖的播种方式。优点是播种深度一致，出苗整齐，中耕除草方便；缺点是开沟造成跑墒、水分不足影响出苗和生长，在干旱、半干旱地区尤为明显。

人工点种穴播：将种子和有机肥、化肥拌在一起。然后一人耕翻，另一人跟随犁沟，手取拌好的种肥，一步一穴播种。优点是集中施肥，便于当年吸收；缺点是效率低，需要 2 人作业，经过试验，2 个好牲畜一天最多只能耕种 $5 \times 666.7 \text{ m}^2$ 。

2.1.2. 改进后的人工半机械、机械穴播效率高、质量好

人工播种轮鸭嘴注入式穴播(图 1)，这是利用种玉米的精密播种机械，这种播种轮的穴距和种芯调整后也可以种荞麦。参照这一播种程序和工作原理[7]，制造出“五行动力驱动荞麦穴播机”[8](图 2)。

这 2 种播种机，采用圆盘鸭嘴注入式穴播，穴距 22cm，每穴 3-5 粒，行距 33cm。最突出的优点：一是减少用种量， 666.7 m^2 只需要 1.5 kg，传统撒播需要 2.5~3 kg；二是保墒、提墒、顶土力强：播种时不开沟，起到保墒作用；鸭嘴注入式播种时压实下面土壤，起到提墒作用；每穴 3~5 粒在一起，顶土能力强；三是效率高，经过试验证明，人工推轮单行播种，一小时可以播种 1000 m^2 ，机械驱动五行播种，一小时可以播种 6000 m^2 。

2.1.3. 地膜覆盖、穴播

由机械覆盖地膜、同时穴播，或者机械覆盖地膜、人工推轮穴播。这是正在试验的荞麦生产技术，地膜覆盖可提高地温、保蓄水分，是干旱、半干旱地区农业增产的重要措施，可实现荞麦高产稳产；缺点是增加了地膜、机械覆盖的投资。



Figure 1. Labour push-wheel hill-drop buckwheat
图 1. 人工推轮穴播荞麦



Figure 2. 5-wheel-combination machinery hill-drop buckwheat
图 2. 5 轮组合机穴播荞麦

2.2. 荞麦中耕除草

目前还没有适宜荞麦中耕除草的机械[9]，其实荞麦生长快、封垄早，具有抑制杂草生长的功能。如果管理得当，可以控制杂草滋生，而免去中耕除草环节。靖边县富民荞麦生产合作社，每年种 $200 \times 666.7 \text{ m}^2$ 荞麦，免去了中耕除草环节，措施是 4~5 月深翻，播种前用旋耕机除茬灭草(浅翻)，使用圆盘注入式穴播机播种。

2.3. 荞麦不同收割方式及优点、缺点

2.3.1. 人工收割

收割荞麦，是荞麦生产中最繁重的体力劳动，一人一天只能收割 $1500 \sim 2000 \text{ m}^2$ ，费工、费时、效率低，只能适应小面积生产。

2.3.2. 小麦收割机收割

目前种植大户普遍用小麦收割机收割荞麦，优点是效率高，一小时可以收割 $6000 \sim 7000 \text{ m}^2$ ；缺点很多，收获的籽粒温度高、湿度大，要及时晾晒，若堆在一起，堆内温度急剧升高，造成长芽或霉变；其工作程序是收割和脱粒同时进行，这样不符合荞麦生理特性。因为荞麦花期长，成熟不一致，籽粒 2/3 变黑是最佳收获期，需要活秆收割，风干(完成后熟过程)后脱粒，比小麦收割机收获增产 10%。若收割脱粒同时进行，使部分正在灌浆的籽粒容易破壳成浆，又没有后熟过程，造成损失；待籽粒全部成熟收割，此时植株中早熟籽粒容易脱落，机械操作损失更多[10]。

2.3.3. 多功能一边倒收割机收割(图 3)

由人力手扶操作、7.5 马力动力驱动，所收割秸秆整齐地倒在一边。可收获玉米等多种作物，非常适合收割荞麦。因为荞麦还有后熟的过程，需要活秆收割、风干后脱粒，该机械正好满足这一需要。优点是：效率较高，每小时可收割 2000 m^2 荞麦，活秆收割，籽粒不易脱落、减少损失，经过后熟还可以增产；缺点是：需要人工抡起、风干脱粒。

2.4. 荞麦不同脱粒方式的优点、缺点

2.4.1. 人工敲打、机械碾压脱粒

荞麦脱粒非常容易，传统方法是将风干荞麦紧密竖立一层，用连枷敲打；现在改用小型拖拉机碾压，效率更高，是普遍应用的方法。优点是减少开支，下角料碎叶、枯花可作猪饲料，茎秆可作燃料；缺点是费工、费事。



Figure 3. One-sided multifunction harvesting machine
图 3. 一边倒多功能收割机

2.4.2. 脱粒机脱粒

若没有场地，将脱粒机开在地里脱粒。优点是省工、省事；缺点是收获 500 g 籽粒增加 0.1 元开支，下角料基本丢弃。

3. 试验方法与结果

3.1. 机械开沟条播与机械穴播比较

2016 年，靖边县王渠则镇长渠沟村，部分农户用机械条播机播种荞麦，部分农户用机械穴播机播种荞麦。

试验结果：当年春季降雨较多，荞麦苗期、前期没有明显差别。进入盛花期，遇到 20 多天干旱，开沟条播荞麦普遍表现萎蔫十分严重，有部分植株腰折。而机械穴播则表现萎蔫较轻，没有腰折的植株；经大面积调查，机械开沟条播荞麦 666.7 m² 产量 80~90 kg。机械穴播荞麦 666.7 m² 产量 110~120 kg。

3.2. 撒播与人工推轮穴播比较

2016 年，靖边县富民荞麦生产合作社进行了荞麦播种方式比较，试验地春季进行了深翻，2 × 666.7 m² 播种前旋耕，用人工推轮穴播，行距 33 cm，穴居 20 cm，666.7 播种量 1.5 kg；另外 2 × 666.7 m² 先撒种子后旋耕覆盖，666.7 m² 播种量 2.5 kg。入种 3 天后降雨一次，地表有板结形成，撒播地进行了人工破除板结作业。

试验结果：播种 6 天后人工轮穴播地全部出苗，没有一个空穴，一片碧绿，非常整齐；撒播地有少量出苗，直到第 10 天基本出齐，但缺苗严重。生长中期观察：穴播地植株个体与群体生长协调，茎秆粗壮，没有倒伏的植株；撒播地植株个体与群体不协调，太稠处互相遮蔽，茎秆细弱。太稀处个体发达，头重脚轻，倒伏较重。成熟后进行了测产：穴播地 1 m² 15 穴，38 株，籽粒重量 300 克，折合 666.7 m² 产量 200 kg；撒播地 1 m² 30 株，籽粒重量 230 克，折合 666.7 m² 产量 150 kg。

3.3. 地膜荞麦与未覆盖地膜荞麦比较

2016 年，靖边县富民荞麦生产合作社，种植了地膜荞麦与裸地荞麦产量比较试验：一块地由机械覆盖地膜(全覆盖)，用人工播种轮播种，行距 33 cm，穴居 20 cm；相邻地未覆盖地膜，用相同人工轮播种，行距 33 cm，穴距 20 cm，6 月 15 日同时播种。

试验结果：覆盖地膜荞麦，4 天后全部出苗，裸地荞麦 6 天后基本出苗；生长中后期观察：覆盖地膜荞麦生长快，开花比裸地荞麦早 2 天，在 20 多天干旱期间，生长基本正常，仍看到坐果籽粒。而裸地荞麦在此期间，出现萎蔫现象，早、晚恢复正常，未看到坐果籽粒；临成熟前 10 天观察：覆盖地膜荞麦有 1/2 籽粒变成黑色，裸地荞麦未看到黑色籽粒；收割前进行测产：覆盖地膜荞麦 1 m² 15 穴，36 株，籽粒重量 350 g，折合 666.7 m² 产量 230 kg；裸地荞麦 1 m² 15 穴，38 株，籽粒重量 300 g，折合 666.7 m² 产量 200 kg。

3.4. 小麦收割机收割与一边倒收割机收割比较

小麦收割机有几十年的使用历史，经过更新换代，机械性能无与伦比。优点是收割、脱粒一次完成，省工、省时；缺点是不符合荞麦的生长特性，不适宜收割荞麦，二是损失大，经调查 666.7 m² 损失籽粒 10 kg 左右，同时收获 500 g 籽粒增加开支 0.2 元，生产户不划算，目前广泛使用，是无奈的选择。

一边倒多功能收割机，是新产品，今年第一次在陕北荞麦收割中使用，受到了好评。它是活秆收割、风干脱粒，与荞麦生长特性相适应；二是效率高，一天可收割 13,000~15,000 m²，适应不同规模的农户使

用；三是损失小、收益高，活秆收割时籽粒基本不脱落，其它操作籽粒损失也小，完成后熟过程可增产5%~10%；该机械是目前较好的荞麦收割机。缺点是费工，收割后的荞麦要人工抡起，风干脱粒。

4. 结论与讨论

4.1. 广范推广注入式荞麦穴播机械取代撒播、条播等其它方式

试验表明，注入式穴播机械种荞麦效果最好，出苗快、整齐、均匀，个体与群体协调，产量最高；二是适应性强：小面积种植、陡坡地可用人工轮播种。大面积种植，可用5轮组合机械驱动播种。

4.2. 荞麦苗期生长快、封垄早可以免去中耕除草作业

荞麦苗期生长快、封垄早，有抑制杂草生长的功能。但是播种前至少要进行2次耕翻，确保无杂草；二是不能缺苗断垄，否则杂草横生。

4.3. 广泛推广一边倒多功能荞麦收割机

该机械活秆收割，风干脱粒，与荞麦生长特性一致。效率高、损失小、成本低，是目前较好的荞麦收割机械；小麦联合收割机收割荞麦，虽然效率高，但是损失大、成本高，要有晾晒场地，应当选择使用。

4.4. 地膜覆盖荞麦不宜大面积推广

地膜覆盖是干旱、半干旱地区作物增产最有效的措施，地膜荞麦同样增产，生产技术也已过关。但是与其它地膜作物比较，荞麦容易受不良气候影响，产量不稳而偏低、价格低，投入与产出净利润不是十分显著，还不能大面积推广。

参考文献

- [1] 段传德, 丁法元. 栽培植物的起源与传播[M]. 郑州: 科学技术出版社, 1981: 26-27.
- [2] 李鸿玉, 张连富. 药用蓼科植物选介[J]. 贵阳中医学院学报, 1985(4): 58-60.
- [3] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京: 中国档案出版社, 1999: 1139-1141.
- [4] 林汝法. 中国荞麦[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 4-5.
- [5] 赵钢, 彭镰心, 向达兵. 荞麦栽培学[M]. 北京: 科学出版社, 2015: 442-445.
- [6] 陆大彪, 王天云, 史锁达. 荞麦[M]. 北京: 科学普及出版社, 1986: 4-5.
- [7] 胡伟. 农业机械化[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [8] 张强, 梁留锁. 农业机械学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2016.
- [9] 任长忠, 赵钢. 中国荞麦学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- [10] 刘光德. 荞麦产业技术与发展[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2164-5507，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：hjas@hanspub.org