

# 冬青 18 号大面积示范推广与复种优质饲草研究

其美旺姆,高利云,普布卓玛,登增卓嘎,达娃卓玛

(西藏自治区农牧科学院农业研究所,西藏 拉萨 850032)

**摘要:**通过研究形成不同生态区域冬青 18 号新品种配套高产栽培技术规程或指标 1~2 项,建立冬青 18 号高产栽培技术集成示范核心区 333.3  $\text{hm}^2$ ,辐射示范推广 0.21 万  $\text{hm}^2$ ,平均单产提高 10 % 以上,并探索冬青稞复种豆科饲草对土壤培肥地力的机制,促进西藏种植业结构有效调整和农业可持续发展。

**关键词:**冬青 18 号;示范推广;复种研究

中图分类号:S435.12 文献标识码:A

## Study on Large Area Planting Winter Barley Dongqing-18 and Multiple Cropping with Legume

Qimeiwangmu, GAO Li-yun, Pubuzhuoma, Dengzengzhuoga, Dawazhuoma  
(Institute of Agricultural research of TAAAS, Tibet Lhasa 850032, China)

**Abstract:** Dongqing-18 planting 2133 ha and totally established 333 ha core region in Tibet. To improve 10 % of the average yield of the Dongqing-18 through comparatively high-yield cultivation technique procedures, in the present study, we analyzed the mechanism of winter barley-legume multiple cropping for improving soil nutrients to optimize the planting structure of Tibet and promote the sustainable development of agriculture.

**Key words:** Dongqing 18; Demonstration; Multiple cropping

## 1 项目中采用或研究取得的各项技术综述

### 1.1 冬青稞高产栽培与冬青 18 号高产栽培技术研究

20 世纪 80、90 年代西藏自治区农牧科学院联合日喀则、山南、昌都等地区农科所、推广站等单位积极的在特定区域利用特殊品种开展了青稞模式化栽培技术研究。冬青稞的生育期比春青稞长,相对春青稞具有高产、抗病虫害等优势。通常情况下,主推冬青稞品种的产量比春青稞高 50  $\text{kg}/667\text{m}^2$  左右,因此冬青稞选育对西藏粮食安全具有非常

重要的意义。冬青 18 号是自治区农牧科学院农业研究所最新选育的冬性青稞品种。该品种出苗整齐,成穗数高,茎秆弹性特别好。属于高产、稳产、增产潜力大,抽穗、成熟整齐一致;中穗型,平均穗长 7.5 cm,平均穗粒数 48.4 粒左右,结实率为 90 % 以上,穗大粒多,藏青 5.6 万  $\text{hm}^2$  千斤高产栽培技术研究与集成示范,为当时的青稞单产水平提高奠定了基础,创造了当时历史青稞单产新高。粒重为 42.6 g 左右,抗寒、抗倒伏,抗细菌性条斑病和黑穗病,轻感条纹病;最高产量潜力在 550  $\text{kg}/667\text{m}^2$ 。冬青 18 号的大面积示范对我区青稞生产和粮食安全具有重要意义。

2013 年通过审定后,当年在曲水县和桑日县种植示范 8.0  $\text{hm}^2$ ,2014 年在拉萨市曲水县、林芝市巴邑区、山南市桑日县示范推广近 53.33  $\text{hm}^2$ ,2015 年进一步示范推广 84.67  $\text{hm}^2$ ,在拉萨市曲水县、林芝市巴宜区、山南市桑日县、贡嘎县和扎囊县表现丰产丰收。

收稿日期:2018-06-13

基金项目:2017 年区财政厅冬青 18 号大面积示范与复种技术研究;西藏重大科技专项(XZ2019NA01)

作者简介:其美旺姆(1968-),女,研究员,主要从事青稞育种与推广,E-mail:qm1968@126.com。

在确保种子纯度、保证种子质量的前提下,西藏农牧科学院对示范推广的农田进行了去杂去劣、种子精选包衣,2016 年秋播安排的 206.67 hm<sup>2</sup> 的种子繁殖田,拉萨市曲水县曲水镇 80 hm<sup>2</sup>,山南市贡嘎县甲竹林镇 83.33 hm<sup>2</sup>,山南市桑日县荣乡 43.33 hm<sup>2</sup>。另外在林芝市巴宜区、米林县等县安排了 73.33 hm<sup>2</sup> 的示范田。

2016 年拉萨市曲水县曲水镇 80 hm<sup>2</sup>,平均理论单产为 520 kg/667m<sup>2</sup>,山南市贡嘎县甲竹林镇 83.33 hm<sup>2</sup> 平均单产为 410 kg/667m<sup>2</sup>,山南市桑日县荣乡 43.33 hm<sup>2</sup> 平均单产为 442 kg/667m<sup>2</sup>。林芝市巴宜区平均单产为 370.33 kg/667m<sup>2</sup>,林芝市巴宜区和米林县等地示范田单产最低为 375 kg/667m<sup>2</sup>。同比当地主推冬青稞品种增产 30 kg/667m<sup>2</sup>,比春青稞增产 45 kg/667m<sup>2</sup> 以上。

总之,冬青稞与春青稞相比,具有高产、稳产、品质好的特点,合理推广冬青稞,不但有利于耕作制度的合理改革,增收粮食还可以用地养地,提高土壤肥力,对充分发挥农区的牧业优势,促进农牧业的发展是大有益处的。但是本项目(课题)在设计研究内容时,主要针对冬青 18 号开展高产,同时也对收获后绿肥等饲草饲料作物复种栽培技术进行系统研究,解决冬青稞规范化栽培技术以及复种技术的问题。

## 1.2 冬青稞复种饲草的研究

在《西藏农区饲草生产技术研究》的书中对冬青稞复种进行了详述,简要综述了与本项目有关的相关研究。早在 20 世纪 70 年代,西藏老一辈的农学家就提出了复种的概念并进行了研究和试验示范,提出利用冬青稞和早熟春青稞、早熟冬小麦后茬复种雪莎、豌豆、油菜等作物,能获得较高的鲜草产量。在 20 世纪 60 年代拉萨的曲水、堆龙德庆县等地,青稞单作占 40 % 左右,油菜、豌豆、蚕豆和小麦等作物的混播占 20 % ~ 30 %;而同期日喀则市青稞与豌豆、油菜等作物的混作就达 84 %。经过数十年的发展,全区各地除原有的麦—豆—油轮作方式外,日喀则地区发展了豆科、禾本科饲草作为与麦类作物轮作模式,如青稞—燕麦—冬小麦或青稞—豌豆;山南等沿江河谷地区在秋播大蒜收获后复种箭筈豌豆、燕麦等饲草;拉萨在冬青稞收获后复种芫根、豆科饲草作物模式;林芝地区在冬青稞后复种早熟油菜、豌豆等。1989 年魏建莹在“冬青稞—绿肥”复种的作用与意义一文中提到“冬青稞—复种绿肥”技术,合理轮作倒茬、用地养地结合的想法,不仅能增收粮食,而且对耕作制度改进和土地利用上

的良性循环,有效推动农牧业生产的进一步发展,从而有效实现“粮、肥、草”三结合,对西藏粮食持续增产和保护生态平衡方面有重要意义<sup>[1]</sup>。1995 年钟国强、耀斌等科研工作者在西藏粮经作物间、套作综合效益研究方面开展了相关试验工作,通过不同间、套作方式,间套作不同作物,利用不同作物间的某些互利关系,组成合理的作物复合群体结构,使这个复合群体具有较大的叶面积和多种抗逆性,提高了光合效益及复种指数,从而达到增产增收,有利于农牧结合,为发展西藏的“两高一优”农业探索新的途径<sup>[2]</sup>。2004 年由尼玛扎西和金涛等开展的联合国粮农组织技术援助项目、澳大利亚国际农业研究中心等项目,在国内外相关专家的协助下,经过 3 年深入的研究,首次提出了粮草“一年两收”的概念,将满足“人”需求的粮食安全与“家畜”生产的饲草料供给结合在一起,并提出了几种适宜西藏中部农区畜牧业发展的生产模式。受 2007—2008 年全球粮食价格暴涨的影响,西藏的粮食安全问题被提到战略的高度<sup>[3]</sup>。但西藏农民在尝到了农区种草养畜的“甜头”的同时,种草的积极性高涨,粮草矛盾自然而然的成为当前西藏农业生产发展的主要矛盾之一。为粮草复合种植生产技术的推广应用提供了极好的发展机遇。

## 1.3 冬青稞套播饲草研究

箭筈豌豆是套播作物较为理想的选择。从 20 世纪 80 年代,特别是 20 世纪初,先后由自治区农科院农业所的科技人员为了获得较为理想的结果,提出了种植之前务必做好准备工作,创造一系列满足作物生长发育的前提条件,在麦类作物收获前 2~4 周趁着下雨或灌水时,土壤较为湿润的条件下将箭筈豌豆种子撒播于麦类作物农田,播种后箭筈豌豆的种子位于土壤的表层等为主要措施的冬青稞套种箭筈豌豆等饲草的技术。在海拔 3200~3700 m 的农区,于 6 月中下旬将箭筈豌豆种子撒播于冬青稞农田,或于 7 月中上旬撒播于冬小麦农田。播量为 150 kg/hm<sup>2</sup>(或 10 kg/667m<sup>2</sup>)风干种子。若在雨季之前播种,应该浸泡处理箭筈豌豆种子,以便软化种皮使之快速发芽。若雨水充足的季节就没必要这么做了。进行种子浸泡处理时,首先将种子置于沸水中浸泡 5 min,之后将种子稍微风干。风干后的种子要尽快在 1~2 d 内播种。由于降水或灌溉使得土壤墒情较好时,可将经过种皮破碎处理的种子撒播。若种子发苗后土壤墒情不好,作物将干枯致死。若雨量不足或者无灌溉条件,最好不要进行种子破碎处理,不适宜播种。防止种子损失措施,播种后 2 个

星期内防止鸟类啄食种子,直到种子发芽为止;防除老鼠等其它大田啮齿类动物;扩大种植面积以补偿损失等。虽然箭筈豌豆与冬青稞套作存在干旱欠收的风险,但由于比冬小麦播得早,所以还是获得了理想的结果。2004 年雨水丰沛,在贡嘎县山洪易于爆发的坡地,早播使得出苗良好,且干物质达产量  $5 \sim 6 \text{ t/hm}^2$ 。然而,曲水县试验研究发现,由于 2005 年雨季较晚,只有群体密度较低的农户试验田出苗较好,这是因为群体密度较低减轻了水分胁迫。冬青稞套作的箭筈豌豆对天气反应敏感,且需充分满足其生长发育所需的前提条件后,才能获得较为理想的结果。此外,由于冬青稞的茎秆比较柔软,作物未成熟时农民不愿进行田间走动,因为这样会容易造成倒伏而导致减产损失。研究表明 6 月 25 日至 7 月 15 日将箭筈豌豆套作于冬播麦类作物农田,其干物质产量可达  $4 \text{ t/hm}^2$ 。冬青稞为复种箭筈豌豆较为理想的前茬作物,因为当前冬青稞品种要比冬小麦早熟约 1 个月。作为在麦类作物连作间隙播种的一季填闲作物,箭筈豌豆一般进行单作而不是混作。箭筈豌豆农田混播少量油菜是为了调整作物结构,但并未证实此举可增加饲草料作物产量。复种的关键是要尽早播种箭筈豌豆,并尽量缩短麦类作物收获和箭筈豌豆播种的农时。

#### 1.4 冬青稞复种箭筈豌豆的研究

研究提出了西藏河谷农区当前冬青稞复种的最主要饲草类型一年生豆科饲草箭筈豌豆。箭筈豌豆喜凉、生长迅速,且以匍匐生长为主,对土壤的适应性广泛,但忌贫瘠土壤以及排水不良土壤。箭筈豌豆更适应于排水良好、土壤 pH 值为  $6 \sim 8$  的中等肥力土壤。箭筈豌豆植株生长旺盛,但在生长前期易受干旱胁迫。箭筈豌豆喜磷肥,除非土壤氮素严重亏缺,否则一般不需加施氮肥。所以,箭筈豌豆适宜种植于灌溉便利和肥力好的中等地(二等农田);也可以延迟播期(套种),在雨季来临之际播种于雨养农田。研究发现,与套作相比,箭筈豌豆在冬青稞收获后免耕播种效果更好(复种)。箭筈豌豆可以有效固氮,但若在此之前该土壤从未种植过豆科作物,则需进行根瘤菌接种。当时西藏农科院农业研究所种植的箭筈豌豆品种起源于日本,其中以甘孜 333 较为著名,种植也最普遍。早在 1976 年,西藏研究试验就已发现甘孜 333 的大田表现极佳。另一品种是引自甘肃的西牧 880,该品种通常 4 月种植,7 月进入花期。这就意味着其种子可以在本地自行生产,从而克服西藏地区种子缺乏的状况。对箭筈豌豆的一系列不同品种,西藏农业研究所在不同地区

以单作的方式春播后,进行了品比鉴定评估<sup>[4]</sup>。本项目冬青稞复种的箭筈豌豆品种主要是由兰州大学南志标院士选育完成的兰箭 1 号春箭筈豌豆品种,该品种具有抗寒、耐旱,生长迅速,牧草产量高等特点,适宜在我国青藏高原东北边缘地区种植生产。据报道自 1997 年以来,南志标院士课题组根据生产需求,以在我国高山草原条件下,牧草产量高、能完成生育周期、种子产量中等为育种目标,经过十余年不懈的努力,选育而成。

#### 1.5 冬青稞复种芫根的研究

西藏农科院农业研究所对冬青稞复种芫根一年二收农作制进行的经济效益分析表明,一年二熟农作制的,主要原因是由于生育期较短的冬青稞冬青 1 号产量不高,加之本地芫根种子成本较高  $22.5 \text{ kg/hm}^2$ ,  $60 \text{ 元/kg}$  ( $1.5 \text{ kg/667m}^2$ ,  $60 \text{ 元/kg}$ )。冬青稞复种芫根的经济效益并不高。但农民自己生产芫根种子的条件下,其效益还是较高的。随着西藏河谷农区饲草价格的高涨(自 2007 年以来西藏农区秸秆饲草的价格已从  $0.4 \text{ 元/kg}$  涨到  $2.0 \text{ 元/kg}$  以上,个别地区已达到  $3.0 \text{ 元/kg}$  以上),以复种为主、间套混作为辅的粮草复合种植体系的综合效益远高于单纯种植粮食作物。该研究提出了提高冬青稞复种芫根的经济效益的措施。一是通过普通条播机或者免耕播种机将饲用芫根直接播到青稞茬地,使种子成本减少到  $2/3$ ,即  $7.5 \text{ kg/hm}^2$ ,  $60 \text{ 元/kg}$  ( $0.5 \text{ kg/667m}^2$ ,  $60 \text{ 元/kg}$ )。若使用传统播种机,则将细砂和种子混合之后进行播种。切忌将种子和化肥混合,因为这样不利于种子发芽出苗。二是免耕播种前  $2 \sim 3 \text{ d}$ ,青稞茬地喷洒草甘磷防除杂草,这一措施可提高饲用芫根产量。三是用现有的冬青稞品种代替短生育期的低产冬青稞品种—冬青 1 号。该品种成熟期延迟 2 周,但子粒和秸秆产量与春青稞相同。这一措施有利于提高禾谷类作物的经济收益,从而导致一年二熟农作制经济效益的提高。但是,引进冬青稞品种之前,务必制定一套完整的种子繁殖方案;而且,饲用芫根的延期播种会导致低产且地下块根(茎)所占比例降低。四是采取  $3.75 \text{ kg/hm}^2$  ( $1.0 \text{ kg/667m}^2$ )的播量稀植饲用芫根。这一措施促进块根(茎)的膨大,以提高其商品率(可供人类食用或作为商品出售),即使需要付出额外的劳动进行间苗和除草。若 7 月底播种,则饲用芫根就可以获得较高产量。五是用短生育期的晚播、高产萝卜代替饲用芫根,可获得较高产量。尽管萝卜地上部分不耐霜冻,但晚播芫根和萝卜地部分产量仍然较高。进一步需要研究不同播期(6 月底至 9 月初)、不同



植株密度或行距播种的块根(茎)类作物的产量(包括地上部分和地下部分)潜力。此外,引自青海的一些晚播芜根品种,在西藏中部地区还需进一步进行评估鉴定。

## 1.6 冬青稞复种荞麦

荞麦起源于中国中西部地区。荞麦属于蓼科作物而非禾谷类、豆类或蔬菜作物,故其在轮作序列中可作为填闲作物进行种植。荞麦是西藏中部旱作农区的重要作物,比如八宿荞麦是西藏昌都八宿县的特产,也是地理标志保护产品,在市场上得到消费者的青睐。

荞麦籽粒由外壳、种皮、胚以及淀粉质胚乳组成。荞麦磨粉加工时去掉皮壳,皮壳率通常为 20%。二次加工时去掉种皮,其约占种子总重的 4%~18%,具体比重取决于实际的剔除程度。荞麦籽粒与谷物混合可作为家禽的饲料。而种皮蛋白质较高,故其可作为家畜的优质饲料。与禾谷类作物秸秆相比,荞麦秸秆的蛋白质含量较高。荞麦栽培品种主要有两种,即甜荞(鞑靼荞麦)和苦荞(普通荞麦),另外还有一些其它非主栽品种。西藏主要种植苦荞,但甜荞和多年生金荞麦也有一定的分布。针对荞麦作为二熟制度中下茬复种作物的发展趋势,西藏农业研究所应对当前品种的生产潜力进行评估。同时,引进一些中国北方的短生育期品种作为补充。西藏农科院农业研究所 2006 年对 2 个不同品种的荞麦进行了复种品比试验。与晚播品种相比,早播品种作物的出苗情况较好,但产量较低,究其原因因为播后干旱缺水且杂草滋生所致。9 月进行的检测发现,大风暴雨引起的损失在两品种间差异不明显。复种荞麦采取生育期均施氮磷肥。

## 2 采用或研究取得的主要技术与成果

### 2.1 冬青 18 号高产栽培、复种技术集成示范

2.1.1 新品种、新技术引进应用 项目区推广的主要青稞品种为冬青 18 号,复种的豆科饲草作物主要以引进品种兰箭 1 号以及其它当地作物芜根、油菜、辣椒等。其中作为核心品种冬青 18 号是自治区农牧科学院农业研究所从杂交组合冬青 11 号和 ZD 米 82987-88605 选育而成,具有高产、稳产、增产潜力大等突出优势,抽穗、成熟整齐一致,抗寒、抗倒、抗细菌性条斑病和黑穗病,轻感条纹病等特性。该品种为高产、中晚熟型冬青稞品种,适应在海拔 2600~3800 m 河谷农区饱灌、中上等肥力的区域生产种植,2013 年经自治区农作物品种审定委员会审定。本项目主要以挖掘冬青 18 号收获后复种高产

优质饲草饲料的潜力、推动农区畜牧业增产增效为重点,以实现适宜农区青稞增产、农区畜牧业提质增效、农牧民增收为目标,集中力量,集成示范冬青 18 号高产栽培、豆科作物复种增产、农区畜牧业高效养殖等关键技术,建立一批以冬青稞高产、饲草饲料高效生产、畜牧增量增效为核心的科技示范样板和亮点。

2.1.2 冬青 18 号原种、原种繁殖技术 冬青 18 号在参加全区区域试验与多点示范的同时,课题组积极开展原种、良种繁殖技术研究。针对冬青 18 号具有高产、优质、抗倒伏、抗寒力较强等特点,在自治区农科所试验地内利用穗行圃、原原种圃等方式进行繁殖技术研究,并有针对性地在拉萨、山南、林芝等河谷农区进行原种繁殖。2017 年技术小组长期深入田间地头,组织农民进行统一田间管理,统一防杂、保纯工作,尤其在 7~8 月秋收脱粒阶段,技术小组或乡村技术干部必须蹲点进行技术指导和监督工作,进一步制定和完善冬青 18 号原种繁殖技术规程,及时指导、处理、协调和解决生产环节中出现的 technical 问题,确保冬青 18 号原种、良种生产工作正常进行。

2.1.3 冬青 18 号栽培技术体系已完善 通过开展冬青 18 号原种、原种繁殖技术研究以及多点示范的过程中,积极采取设置不同试验处理(如播种量、播期、施肥水平、施肥方式、灌水方式等)进行栽培技术研究,已初步完成河谷农区冬青 18 号配套栽培技术体系,2017 年进一步完善和研制出了一整套优化栽培技术规程。已开始在该品种原种生产和多点示范中应用,并在该区域取得了一定增产优势。因此,本项目推广应用的技术成果已经成熟。2017 年项目组于冬播播前会同协作单位相关领导、技术人员进行项目区地块落实,选择肥力中等、保墒、灌溉条件相对较好,前茬为豆类、油菜、马铃薯、小麦等作物的茬口,土壤疏松,土质 pH 值在 7 左右的中性土壤。在拉萨、山南、林芝等市 18 个粮食主产县 48 个乡镇示范推广冬青 18 号 2181.73 hm<sup>2</sup>;复种面积 1375.33 hm<sup>2</sup>,其中主要复种箭舌豌豆 1046.67 hm<sup>2</sup>,复种元根 226.67 hm<sup>2</sup>,辣椒 6.67 hm<sup>2</sup>,油菜 33.33 hm<sup>2</sup>。集成精量播种、测土配方、病虫害综合防治、合理密度、去杂去劣、种子贮藏等技术。

2.1.4 冬青稞复种豆科饲草技术推广应用 冬青 18 号收获后可以利用我区雨热同期的气候优势,复种豆科饲料作物及其它作物,能有效提高土壤含氮量,提升土壤有机质,改善土壤理化性质,增加翌年作物产量,减化肥农药施用量,从而解决饲草短缺

问题,提高农牧民收入,最终使项目区达到人、畜、地的有机结合。2017 年复种工作于 6 月 20 日至 8 月 11 日进行,共复种 1375.33  $\text{hm}^2$ ,其中复种面积分别是:拉萨 480  $\text{hm}^2$ ,山南市 3130  $\text{hm}^2$ ,林芝市 208.67  $\text{hm}^2$ 。建立西藏适宜区域冬青稞复种饲草一年两收的耕作制度<sup>[5]</sup>。并初步探索冬青稞复种豆科饲草或其它作物对保护生态和推动农牧业结构性改革,加快种植业内部结构调整、增加农牧民收入的多元化栽培模式。

## 2.2 复种技术

2.2.1 抢收抢种,适时早播 因各地市海拔生态条件不同,收获时期也不相同,大部分地市按 冬青 18 号 复种技术要求,精心组织农民群众,适时开展机械抢收工作,抢时间、争速度,做到成熟一片、收获一片,确保颗粒归仓。项目区于 6 月下旬至 8 月初全部复种完毕,各片区表现出越早复种长势越好,其中最早复种的箭舌豌豆,作物长势最高达 120 m,复种油菜 105 m,达到了复种的目的。

2.2.2 科学布局,确定最佳复种作物 从多年试验结果来看 冬青 18 号 复种箭舌豌豆效果最好,667  $\text{m}^2$  鲜草产量幅度在 1007 ~ 2005.8 kg 之间,产量较高,是最佳的复种作物。从复种时间上看,6 月中旬复种绿肥产量最高,其次是 7 月中旬,而 8 月初复种绿肥的产量最低,因此在不影响前茬作物产量的情况下,应及时复种,充分利用夏末秋初水热资源,进一步提高绿肥产量的重要措施。今年除了复种引进新品种 兰箭 1 号,各地市根据自身特点与优势,选择复种了芫根、油菜、荞麦、辣椒等作物,以期发挥出最佳特点。

2.2.3 统一购种,确保种子质量到位 箭舌豌豆是今年复种最大的作物,由于区内箭舌豌豆种子缺乏,由西藏圣科农业技术服务中心从甘肃采购箭舌豌豆种子。

2.2.4 全程技术指导,确保技术服务 在作物收获及复种的关键时期,自治区农科院技术小组、各片区技术负责人深入示范推广田块,采取集中培训、现场演示、实际操作指导等方式,及时高效完成了去杂去劣、种子贮藏、复种等关键技术培训。

## 2.3 项目主要成效

2.3.1 研制和优化冬青 18 号高产栽培、高效复种的技术规程手册 冬青 18 号是 2013 年通过审定,2014 年开始在拉萨、林芝等地进行小面积多点适宜性鉴定,到 2017 年在全区范围得到了大面积推广应用,进一步完善和优化了高产栽培技术措施,使冬青 18 号实现推广区域合理化,技术措施标准化,复种

模式多元化,技术成果高效化,在一定程度上提升了全区的农业综合生产水平。

2.3.2 新品种、新技术应用,提升全区青稞单产水平 通过本项目实施,在拉萨、山南、林芝、昌都 4 个地市 18 个粮食主产县 48 个乡镇示范推广原、良种 2181.73  $\text{hm}^2$ ,经测算 667  $\text{m}^2$  平均达到 468.3 kg(标准亩理论测产),实际平均 667  $\text{m}^2$  产量 377.3 kg,667  $\text{m}^2$  增产 75.04 kg,667  $\text{m}^2$  增收 300.0 元,有效提高了青稞单产水平,增加粮食总量,保障粮食安全。

2.3.3 改变传统耕作模式,建立了一年两收的耕作制度 我区主要适合冬青稞复种箭舌豌豆等豆科作物的农田,主要分布在拉萨、山南、林芝、昌都等海拔在 2700 ~ 3700 m 的广大河谷地带,其面积约 6.67 万  $\text{hm}^2$  以上,推广潜力巨大。据区农科院农业所研究表明,在我区气候温暖的河谷农区,于冬青稞收获后及时整地,约在 7 月底至 8 月上旬复种箭舌豌豆、雪莎、芫根、油菜等绿肥和饲料作物,生长到 10 月中旬,产草相当于自然草场一年产草量的 5 ~ 8 倍。因此,西藏雅江中下游地区冬青稞于 7 月中旬即可收获,而后利用秋季水、热同季、光照充足的有利条件,复种一季绿肥或早熟油菜、荞麦、园根等,即可提高土壤肥力,又可提供优质饲草饲料,同时增加农民收入,改善人民生活。2017 年在拉萨、山南、林芝等地冬青 18 号收获后复种豆科饲料箭舌豌豆、荞麦等 1148.67  $\text{hm}^2$ ,其中鲜草平均 667  $\text{m}^2$  产量达到 1478.00 kg,荞麦籽粒 667  $\text{m}^2$  产量 110.00 kg,辣椒 667  $\text{m}^2$  产量 150 kg;复种元根 226.67  $\text{hm}^2$ ,芫根 667  $\text{m}^2$  产达到 2000 kg,有效建立了冬青稞 - 绿肥 - 春小麦或油菜这一粮草轮作模式,在调整种植业结构,增加农民收入层面取得了很好的成效。

2.3.4 机耕机播、精量播种,实现青稞节本增收 项目区由于基础设施条件和传统观念的原因,大部地区耕作方式主要以人工撒播为主,耕作模式相对粗放,通过该项目的实施,加大了改善基础设备、购置农机具等方面的投入力度,并强化科技宣传和技术培训工作,大面积推广了机条匀播技术、精量播种技术,解决了传统栽培方式中播种量大、露种多、盖种深浅不一等问题,利于青稞苗齐、苗壮。机条匀播青稞通风透光好,抗倒能力强,穗大粒重,不但节本,而且增收。

2.3.5 加强技术培训,增强科学种田意识 2017 年 3 月开始深入各片区,培训市、县技术人员和科技特派员、科技明白人 4000 人(次),现场指导 50 多次,上报简报 6 份,调研报告 2 份,微信指导 20 多

次,专题会议 6 次,以全面强化技术服务工作,发放栽培技求规程手册 5000 份以上。

### 3 主要效益评价分析

#### 3.1 经济效益

3.1.1 青稞单产提高效益分析 山南、拉萨、林芝等片区青稞新品种冬青 18 号实际产量数据进行了统计,其中:拉萨片区实施冬青 18 号新品种示范 701.75 hm<sup>2</sup>,实产 365.60 kg,比对照冬青 1 号平均单产提高 57.2 kg/667m<sup>2</sup>,平均增幅 18.55 %,新增产值 246.79 万元;山南片区冬青 18 号新品种示范 793.33 hm<sup>2</sup>,实产 392.83 kg,产量位居项目区之首,比对照果洛平均单产提高 80.23 kg/667m<sup>2</sup>,平均增幅 23.91 %,新增产值,520.09 万元;林芝片区实施冬青 18 号新品种示范 686.66 hm<sup>2</sup>,实产 367.76 kg,比对照果洛平均单产提高 92.73 kg/667m<sup>2</sup>,平均增幅 33.72 %,新增产值 494.65 万元。项目实施 1 年来,使冬青 18 号种植面积 2181.73 hm<sup>2</sup>,平均产量 377.30 kg,平均 667 m<sup>2</sup> 增产 75.04 kg,产量达 1.23 万 t,667 m<sup>2</sup> 增收 300 元,新增产值 1251.53 万元,实

现总产值 5171.14 万元。

3.1.2 复种绿肥新增效益分析 冬青 18 号收获后利用我区雨热同期的气候优势,可在冬青稞收割后复种豆科饲料作物,创新经济增长点,推进农区畜牧业发展,以带动当地农区经济发展。项目区复种豆科饲草和芫根等面积 1375.33 hm<sup>2</sup>,其中箭舌豌豆、油菜 1080 hm<sup>2</sup>,平均鲜草 667 m<sup>2</sup> 产量达到 1478.00 kg,单价为 1.00 元/kg,新增产值为 2527.28 万元;荞麦 62 hm<sup>2</sup>,籽粒 667 m<sup>2</sup> 产 110.00 kg,单价 5 元/kg,新增产值为 51.15 万元;辣椒 6.67 hm<sup>2</sup>,667 m<sup>2</sup> 产 150 kg,单价 4 元/kg,新增产值为 6.00 万元;复种元根 226.67 hm<sup>2</sup>,平均 667 m<sup>2</sup> 产达到 2000 kg,单价为 1.20 元/kg,新增产值 760.32 万元;复种合计增值 3344.75 万元。单产提高新增产值和绿肥复种新增产值 2 项合计项目新增产值 1251.53 + 3344.75 = 4596.28 万元,效益十分显著(表 1)。

#### 3.2 社会效益

冬青 18 号具有高产稳产特性,能够增加青稞产量,保障粮食安全;冬青 18 号复种技术增加牧草产量,推进畜牧业发展,为农民就近就业提供了便利;

表 1 冬青 18 号复种绿肥的的产草量及效益

示范地点		复种面积 (hm <sup>2</sup> )	复种作物	鲜重实产 (kg/667m <sup>2</sup> )	售价 (元/kg)	盈利 (万元)
拉萨市	曲水县	173.33	箭舌豌豆	1286.00	1.00	334.36
		206.67	芫根	1840.00	1.20	684.48
	空港新区	100.00	箭舌豌豆	1450.00	1.00	217.50
	小计	480.00				1236.34
林芝市	朗县	280.00	箭舌豌豆	1686.00	1.00	708.12
		13.33	芫根	2160.00	1.20	51.84
		6.67	辣椒	150.00	4.00	6.00
	米林县	66.67	箭舌豌豆	1580.00	1.00	158.00
	巴宜区	280.00	箭舌豌豆	1690.00	1.00	709.80
		13.33	芫根	2000.00	1.20	24.00
	波密	33.33	油菜	1468.00	1.00	73.40
	小计	686.67				1731.16
山南市	贡嘎县	40.00	箭舌豌豆	1548.00	1.00	92.88
	扎囊县	53.33	箭舌豌豆	1532.00	1.00	122.56
	乃东区	13.33	箭舌豌豆	1370.00	1.00	27.40
	琼结县	6.67	箭舌豌豆	1366.00	1.00	13.66
	桑日县	13.33	箭舌豌豆	1320.00	1.00	26.40
	隆子县	62.00	荞麦(籽粒)	220.00	5.00	51.15
	加查县	20.00	箭舌豌豆	1440.00	1.00	43.20
	小计	208.67				377.25
	合计	1375.33				3344.75

冬青 18 号的示范推广改变了河谷农区传统的一年一季生产模式,为农区农业耕作制度改进、调整优化种植业结构、发展农区优质饲草、推动农区畜牧业发展提供了技术支撑和发展新模式。

### 3.3 生态效益

豆科作物根茬能提高土壤有机质 0.06 % ~ 0.2 %,其根瘤固氮能提高土壤全氮和速效氮 70 % ~ 160 %,增加孔隙度 10 % ~ 30 %,增加农作物产量 15 % 以上。因此,通过复种豆科作物翻耕用作绿肥,可加快增肥并稳步提升地力,减少化肥投入,支撑农业绿色可持续发展;冬青稞提高冬春季农田地表覆盖度,减小农田土壤风蚀,在保护农田耕作层土壤的同时,还可为冬栖禽类提供栖息场所,有利于保

护野生鸟类,真正实现“养地、养人、养畜、养眼、养禽”的社会生态效益大,为农业永续发展做出贡献。

### 参考文献:

- [1] 魏建莹. “冬青稞—绿肥”复种的作用与意义[J]. 西藏农业科技, 1989(3):49-50.
- [2] 钟国强, 余耀斌. 西藏粮经作物间、套作综合效益研究[J]. 西藏农业科技, 1995(3):19-22.
- [3] 资料来源: 联合国粮农组织“援助塞尔维亚西南山区牧民发展项目”[R].
- [4] 胡颂杰主编. 《西藏农业概论》[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1994.
- [5] 雄奴塔巴. 西藏冬青稞新品种选育试验进展[J]. 农技服务, 2016, 33(13):26-28.