

不同土壤肥力对野生荞麦光合特性的影响*

戴红燕, 蔡光泽, 华劲松

(西昌学院 高原及亚热带作物研究所, 四川 西昌 615013)

【摘要】通过对野生荞麦齿翅野荞和金荞麦与栽培苦荞川荞1号在四种不同肥力土壤上净光合速率、叶绿素含量和叶面积的研究结果表明:虽然野生荞麦是耐瘠植物,能在贫瘠的土地上正常生长,但更适合在肥力好的土壤中生长;野生金荞与栽培苦荞有很多相似之处,但光合速率值低于对照且高峰期出现时期较迟,叶绿素含量变化幅度较大且出现高峰值的时间比对照早。

【关键词】野生荞麦; 土壤肥力; 光合特性

【中图分类号】S517 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2008)01-0011-04

众所周知,荞麦是耐瘠作物,能在较贫瘠的土地上生长,加之生育期短,一般种植在土壤肥力较差的山坡地或作为填闲作物。而同样生长在贫瘠土地上的野生荞麦在不同肥力的土壤中的生长情况,以及野生荞麦能否经人为驯化后为荞麦生产所利用却少见报道,因此,本文着重研究了土壤肥力对野生荞麦光合特性的影响,以期对野生荞麦的栽培驯化提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试野生荞麦为齿翅野荞和金荞麦,对照为栽培苦荞川荞1号,品种均由西昌学院高原及亚热带作物研究所提供。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

采用盆钵试验,于2007年在西昌学院高原及亚热带作物研究所试验场进行。

试验设四种不同肥力的土壤。每种肥力的土壤分别装于30个盆钵中,每钵装土重10kg。将齿翅野荞、金荞麦和川荞1号的种子分别播于不同肥力土壤的盆钵中各10盆,每盆播种15粒,出苗长至3~4片真叶时每钵定3苗,去除过壮和过弱的幼苗。在整个植株生长过程中,不施肥。在土壤表面发白时统一浇水,每次每个盆钵的浇水量一致。

1.2.2 不同肥力土壤的配制

采集两种土壤即菜园土(肥土)和生土(瘦土),然后将两种土壤按四种比例均匀混合成不同肥力的试验处理,然后测定配制的土壤养分含量(见表1)。

表1 不同肥力土壤配制及其养分测定表

| 土壤肥力 处理 | 土壤配比 | | 有机质 (g/kg) | 全氮 (g/kg) | 水解氮 (mg/kg) | 有效磷 (mg/kg) | 速效钾 (mg/kg) | pH 值 |
|------------|------|----|---------------|--------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | 肥土 | 瘦土 | | | | | | |
| 处理1 | 0份 | 3份 | 14.9 | 0.905 | 54.11 | 8.65 | 69.3 | 8.49 |
| 处理2 | 1份 | 2份 | 22.4 | 1.245 | 73.00 | 24.25 | 85.3 | 8.27 |
| 处理3 | 2份 | 1份 | 27.1 | 1.450 | 85.65 | 30.3 | 96.0 | 8.10 |
| 处理4 | 3份 | 0份 | 33.7 | 1.755 | 117.7 | 43.7 | 112.0 | 7.81 |

1.2.3 试验数据的测定

从出苗后7d开始,每隔25d测定一次野生荞麦数据,由于对照川荞1号的生育期较短,每间隔15d测定一次。先用叶绿素仪测定植株叶片的叶绿素含量,再用改良半叶法测定植株叶片的光合速率,最后用打孔比重法测定单株叶面积。

2 结果与分析

2.1 不同土壤肥力对金荞麦光合速率的影响

齿翅野荞出苗到出苗后82d(盛花期前),各处理叶片净光合速率都是在不断增加,并达到最高值,苗后82d后,各处理的光合速率都明显下降。在

出苗82d以前,土壤肥力高的处理光合速率高,即光合速率与土壤肥力成正相关,但在出苗82d以后,光合速率的下降也与土壤肥力成正相关,即土壤肥力越高,光合速率下降速率越快(图1)。

金荞麦与齿翅野荞具有相似的规律,从出苗到出苗后82d(初花期),各种土壤肥力处理的植株叶片净光合速率都持续增加,除处理1(低肥)在此后仍有少量的增加外,其它处理均表现为下降。在出苗后107d(开花期)之前,土壤肥力高的处理光合速率高,即光合速率与土壤肥力呈正相关,但到出苗后132d(盛花期),土壤肥力高的处理光合速率反而

收稿日期:2007-09-28

*基金项目:四川省教育厅重点科技项目四川野生荞麦资源研究(2005A042)。

作者简介:戴红燕(1968-),女,副教授,主要从事农作物研究及技术推广。

变得最低,一直到籽粒成熟期(图2)。

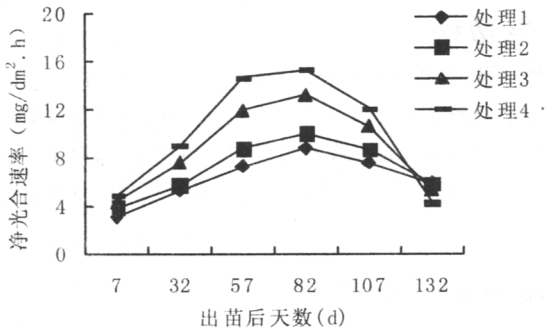


图1 土壤肥力对齿翅野芥净光合速率的影响

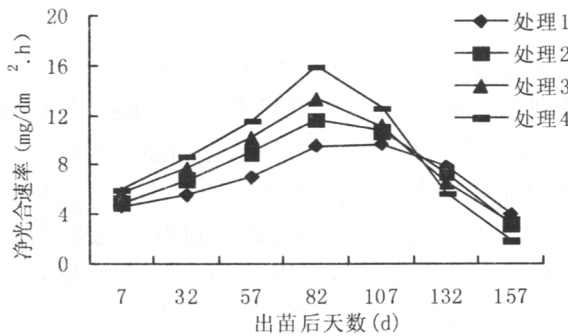


图2 土壤肥力对金荞麦净光合速率的影响

川荞1号光合速率最高值出现在出苗后22d(现蕾期),开花后其光合速率就持续下降,除处理4(高

肥力)外的其它三个处理的光合速率值差异不大(图3)。

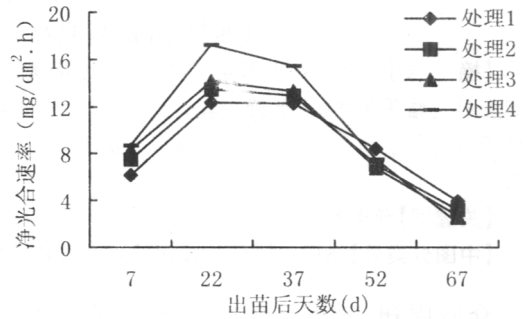


图3 土壤肥力对川荞1号净光合速率的影响

由上述可知,几种荞麦叶片净光合速率最大值出现的时期存在较大差异,川荞1号出现最早,随后快速下降,特别是高肥力土壤处理后下降速度最快;齿翅野芥和金荞麦叶片光合速率最大值出现的时间大致相同,但对应的生长发育时期不相同,金荞麦生育期长,最大光合速率发生在盛花期前20多天。在生育后期三种荞麦叶片光合速率都表现出随土壤肥力的增加而降低,土壤肥力较差的处理,叶片光合速率下降较慢的规律。从净光合速率值的大小来比较,三种荞麦都是随土壤肥力的增加而增高,但栽培荞麦川荞1号比野生荞麦要高些(表2、表3)。

表2 不同土壤肥力对野生荞麦净光合速率的影响

| 品种及处理 | | 出苗后天数(d) | | | | | | |
|-------|-----|----------|-----|------|-------|------|------|-----|
| | | 7 | 32 | 57 | 82 | 107 | 132 | 157 |
| 金荞麦 | 处理1 | 4.61 | 5.6 | 7 | 9.5 | 9.7 | 7.9 | 4 |
| | 处理2 | 4.95 | 6.8 | 9 | 11.6 | 10.7 | 7.32 | 3.2 |
| | 处理3 | 5.72 | 7.7 | 10.2 | 13.3 | 11.1 | 6.56 | 3.3 |
| | 处理4 | 6 | 8.7 | 11.5 | 15.9 | 12.6 | 5.7 | 1.9 |
| 齿翅野芥 | 处理1 | 3.1 | 5.3 | 7.3 | 8.8 | 7.6 | 5.9 | / |
| | 处理2 | 3.9 | 5.7 | 8.8 | 10 | 8.7 | 5.84 | / |
| | 处理3 | 4.4 | 7.6 | 12 | 13.27 | 10.6 | 5.34 | / |
| | 处理4 | 4.9 | 9 | 14.7 | 15.3 | 12.1 | 4.26 | / |

表3 不同土壤肥力对川荞1号净光合速率的影响

| 出苗后天数(d) | 7 | 22 | 37 | 52 | 67 |
|----------|------|-------|------|-----|------|
| 处理1 | 6.14 | 12.35 | 12.3 | 8.4 | 3.97 |
| 处理2 | 7.5 | 13.45 | 12.9 | 7.1 | 3.2 |
| 处理3 | 8.33 | 14.1 | 13.3 | 6.8 | 2.7 |
| 处理4 | 8.69 | 17.28 | 15.5 | 7.5 | 2.1 |

2.2 土壤肥力对野生荞麦叶绿素含量的影响

土壤肥力对齿翅野芥和金荞麦的叶绿素含量影响相似,即随着土壤肥力增加,叶绿素含量也随

之增大,肥力居中的处理2和处理3叶绿素含量相近。在一个生长周期中,叶绿素含量表现为单峰曲线,但叶绿素含量的最高值齿翅野芥和金荞麦都出

现在出苗后57d(分枝期前),而川荞1号出现在出苗后33d(分枝期后)(图4、图5、图6)。野生荞麦叶绿素含量在植株整个生长过程中的变化幅度大于栽培品种川荞1号。

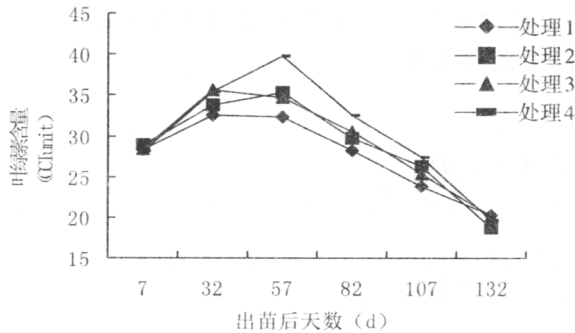


图4 土壤肥力对齿翅野荞叶绿素含量的影响

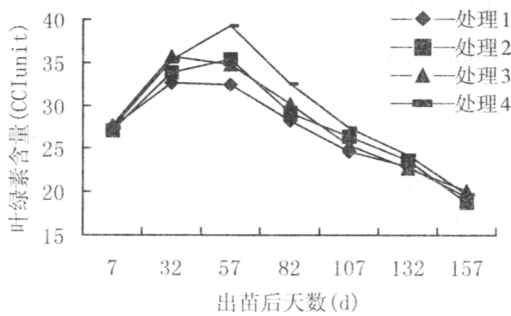


图5 土壤肥力对金荞麦叶绿素含量的影响

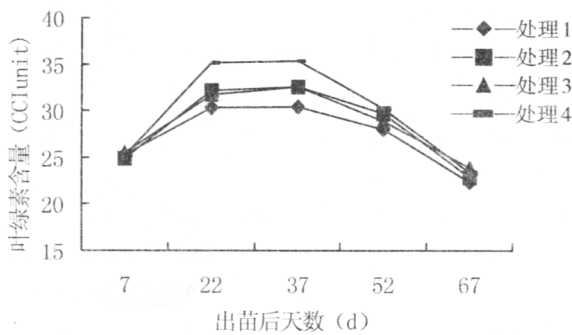


图6 土壤肥力对川荞1号叶绿素含量的影响

2.3 土壤肥力对野生荞麦叶面积的影响

三个荞麦品种单株叶面积变化在四种土壤肥力处理下变化规律都相似,为单峰曲线,齿翅野荞单株叶面积最大值出现在出苗后107d(开花前期),金荞麦出现在出苗后107d(初花期),川荞1号出现在出苗后37d~52d(现蕾~开花前期);同时,各种荞麦在各个生育时期的叶面积随土壤肥力的增大而增加。野生荞麦肥力居中的处理2和处理3植株的叶面积差异不大。生长在不同肥力土壤中的川荞1号的叶面积虽然也随着土壤肥力的增加而增加,且在现蕾~开花前期达最大值,但处理间的差异不及金荞麦

大。总的说来,土壤肥力只影响植株叶面积的大小,而不能改变叶片生长规律(图7、图8和图9)。

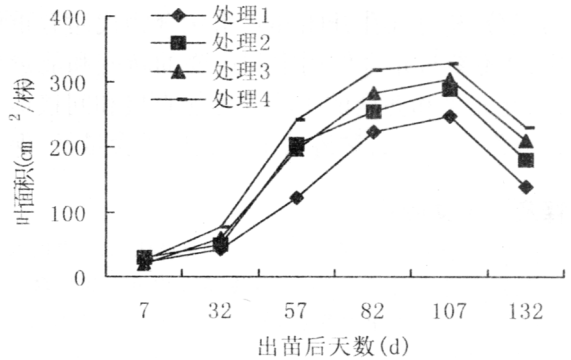


图7 土壤肥力对齿翅野荞叶面积的影响

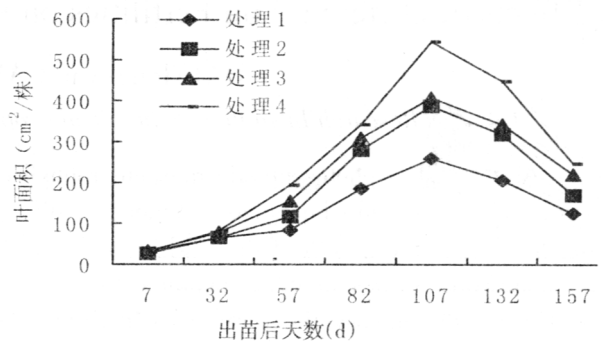


图8 土壤肥力对金荞麦叶面积的影响

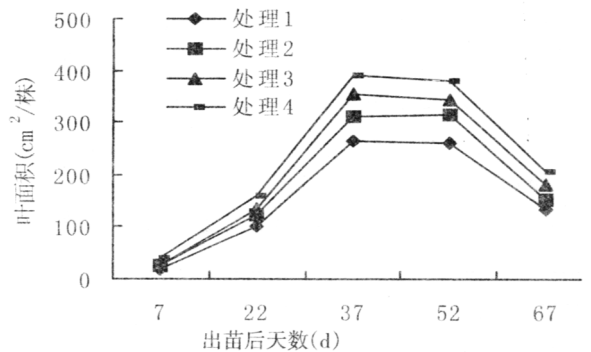


图9 土壤肥力对川荞1号叶面积的影响

3 结论

不同的土壤肥力对野生荞麦的生长有很大的影响,虽然野生荞麦是耐瘠植物,能在贫瘠的土地上正常生长,但土壤肥力越高,其长势也越好,即更适合在肥力好的土壤中生长。

野生荞麦与栽培荞麦川荞1号相比较,有很多相似之处,但也存在差异,如野生荞麦的光合速率值比川荞1号低且高数值出现时期比川荞1号迟,这也充分体现出了栽培荞麦在生育期上和产量上的优势。

通过对在不同肥力条件下生长的野生荞麦光合速率、叶绿素含量和叶面积的分析可知,它们都

有随着土壤肥力的升高而增加的规律。原因可能有三方面:第一,土壤养分中的N、P、S、Mg等是叶绿素的组分,K对气孔开闭和碳水化合物代谢有重要作用,P还参与光合作用中间产物的转变和能量代谢,因此充足和齐全的土壤养分能直接和间接地促进光合作用;第二,贫瘠的土壤有机质含量低,保水

保肥力差,与肥力好的土壤相比就存在水分亏缺,这会导致光合产物的输出速率和糖类的累积,因此降低光合速率;第三,土壤中充足的氮能促进叶面积增大,叶片数增加,既能增加光合面积,延缓叶片衰老,还能增加叶绿素含量,加速光化学反应,因而提高了光合速率。

注释及参考文献:

- [1]林汝法,柴岩,廖琴,等.中国小杂粮[M].北京:中国农业科学技术出版社,2002,8.
- [2]肖诗明,李勇,张忠,等.苦荞麦茎叶中黄酮的提取工艺研究[J].西昌农业高等专科学校学报,2003(4):16-18.
- [3]林汝法主编.中国荞麦[M].北京:中国农业出版社,1994.
- [4]全国荞麦育种、栽培及开发利用科研协作组编.中国荞麦科学研究论文集[C].北京:学术期刊出版社,1989,3.

Effects of Different Soil Fertilities on Photosynthesis Characters of Wild Buckwheat

DAI Hong-yan, CAI Guang-ze, HUA Jing-song

(*Research Institute of Subtropical Crops of Xichang College, Xichang, Sichuan 615013*)

Abstract:The photosynthetic rate, chlorophyll content and leaf area index of three buckwheat of *F. gracilipes* Var., *F. cymosum* and Chuanqiao-1 under four different soil fertilities were studied, the results indicated that good soil fertility fit the growth of the wild buckwheat, although it was soil-barren plant. There was a great similarity between wild *F. cymosum* and Chuanqiao-1 of tartarian buckwheat. Compared with those of Chuanqiao-1 of tartarian buckwheat, the photosynthetic rate of wild *F. cymosum* was higher and peak value appeared late, and the range of vary was greater and peak value appeared early.

Key words: Wild buckwheat; Soil fertilities; Photosynthesis characters