



姚岭柏,潘叶,其浩楠,等. 楼葱对马铃薯的影响[J]. 黑龙江农业科学,2020(5):12-14.

楼葱对马铃薯的影响

姚岭柏^{1,2},潘叶¹,其浩楠¹,韩海霞^{1,2}

(1. 集宁师范学院 生命科学学院,内蒙古 乌兰察布 012000;2. 集宁师范学院 乌兰察布经济作物逆境生物学重点实验室,内蒙古 乌兰察布 012000)

摘要:为初步探讨楼葱与马铃薯轮作的可能性,采用随机区组设计法,测定了不同浓度楼葱浸提液处理下马铃薯生长和光合作用指标。结果表明:楼葱浸提液对马铃薯的生长具有低浓度促进高浓度抑制的现象,10 g·L⁻¹楼葱浸提液显著促进了马铃薯株高生长和光合速率,对马铃薯的胞内 CO₂ 浓度、蒸腾速率和气孔导度均无明显影响;20 g·L⁻¹处理的株高大于对照,但除光合速率以外的光合指标受到了抑制;而 40 g·L⁻¹显著抑制了株高和光合速率,以及胞内 CO₂ 浓度、蒸腾速率和气孔导度。另外,10~40 g·L⁻¹处理对马铃薯叶片数均无明显影响作用。说明楼葱浸提液浓度为 10 g·L⁻¹ 时能够促进马铃薯生长和光合作用,提高光合效率,40 g·L⁻¹ 时则相反。

关键词:楼葱;生长;光合作用;马铃薯

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)属于茄科茄属一年生草本,又称为洋芋、土豆、山药蛋等。块茎可供食用,是重要的粮食、蔬菜兼用作物。马铃薯产量高,对环境的适应性较强。是全球第四大重要的粮食作物,其中以西南山区的播种面积最大,约占全国总面积的三分之一。内蒙古是全国最大的马铃薯种植基地。而乌兰察布市被称为“中国薯都”^[1],本地地区的马铃薯受昼夜温差的影响,光合产物积累丰富,淀粉含量较高,因此,本地区盛产优质的淀粉用马铃薯^[2]。近年来,马铃薯的栽培出现连作障碍,导致其产量和品质下降^[3],关于马铃薯轮作制度的优化迫在眉睫。为马铃薯筛选出合适的轮作植物成为当前研究的关键,主要考虑因素有适合本地、轮作后对马铃薯具有促产作用、产量和产值在合理范围^[4]。

葱类植物是秋季重要的秋储蔬菜,需求量大。楼葱(*Allium cepa* L. var. *proliferum* Regel)分布在我国、俄罗斯等地,是本地地区大葱品种中较受欢迎的葱品种之一,楼葱是百合科葱属洋葱的一种变种,其花茎上气生鳞茎呈现龙爪形状,耐寒耐旱,其葱香味极其浓郁,在内蒙古地区常常用于炖牛羊肉,是广受欢迎的菜肴调料^[5]。

葱类植物对其他作物的生长具有一定积极作用^[6-9],分蘖洋葱与大白菜轮作能够显著提高大白菜的株高、叶数、干重^[6];大蒜、洋葱等做前茬,可以促进白菜的长势和产量^[7];葱蒜类与其他蔬菜作物间作,可在一定程度上减少土传病害,以增加生长势^[8]。较低浓度大葱根系浸提液能够促进樱桃萝卜苗高^[9]。马铃薯的淀粉含量积累直接受光合作用的影响^[10],而葱类与马铃薯的轮作未见报道,因而,本研究就楼葱与马铃薯间作或轮作进行田间模拟,从植株生长指标和光合指标进行探讨,初步评估葱对马铃薯的影响作用。

1 材料与方法

1.1 材料

供试楼葱为本地栽培品种,由呼和浩特种子公司提供;马铃薯为主栽品种后旗红,由乌兰察布种子公司提供。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 楼葱植株,切碎成 0.5 cm 的小段,风干,用无菌水提取获得浸提液,备用,处理前稀释。

马铃薯播种后正常管理,在幼苗苗高 5 cm 时,以挡板分区隔离育苗区分为 4 个小区,以 10、20、40 g·L⁻¹ 浓度楼葱浸提液浇灌,0 g·L⁻¹ 浓度为对照。待对照苗高达 10 cm 时开始观测,测定马铃薯的生长指标、光合指标。

1.2.2 测定项目及方法 马铃薯株高采用直尺测定,叶数进行计数;光合指标采用浙江托普云农科技股份有限公司 3051D 植物光合测定仪进行测定,测量的时间要选在 11:00-12:00。

收稿日期:2020-02-16

基金项目:国家自然科学基金(31860510);内蒙古自治区大学生创新创业训练计划项目(CXCY201711427003);集宁师范学院大学生创新创业训练计划项目(CXCY201811427014)。

第一作者:姚岭柏(1979-),男,硕士,副教授,从事植物生理生态研究。E-mail: yaolingbai@163.com。

通信作者:韩海霞(1981-),女,硕士,副教授,从事园艺植物栽培生理研究。E-mail: hanhx2010@163.com。

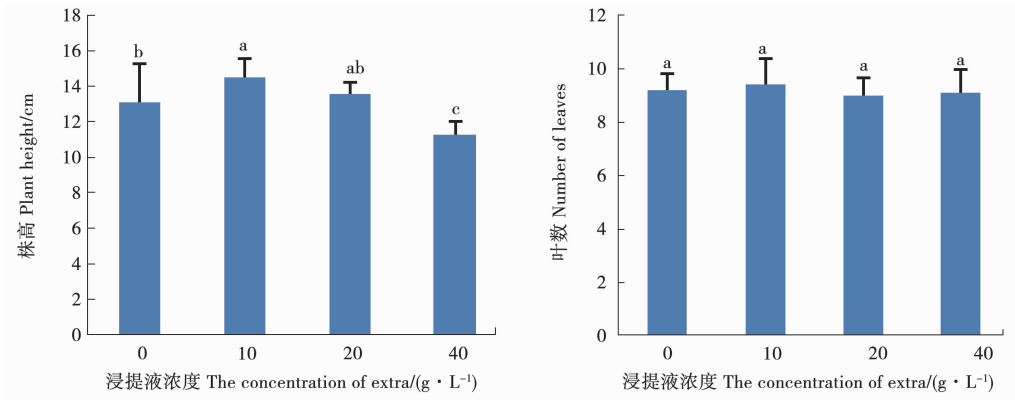
1.2.3 数据分析 试验数据以 Excel 2013 软件处理图表,以 SPSS 18.0 软件对结果进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度楼葱浸提液对马铃薯生长的影响

由图 1 可知,楼葱浸提液浇灌后,马铃薯的株高与叶数出现不同变化,随着处理浓度的升高,株

高先升高后降低。其中 10 g·L⁻¹ 处理较对照提高了 10.2%,差异显著,而 40 g·L⁻¹ 处理较对照降低了 14.3%,差异显著;随着处理浓度的升高,马铃薯叶数呈现先升后降的波动,但与对照差异均未达到显著水平。说明楼葱浸提液对马铃薯的叶片数量影响不大,但处理浓度对其株高的影响出现低浓度促进高浓度抑制的作用。



不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)
Different lowercase letters indicate significant differences ($P<0.05$)

图 1 不同浓度楼葱浸提液处理下马铃薯的株高和叶片数

Fig.1 Plant height and leaf number of potato treated under different concentrations of *Allium cepa* L. extract

2.2 不同浓度楼葱对马铃薯光合指标的影响

由图 2 可知,经楼葱浸提液浇灌,马铃薯的胞

内 CO₂ 浓度、光合速率、蒸腾速率和气孔导度呈不同的变化趋势。其中随着处理浓度的升高,马铃

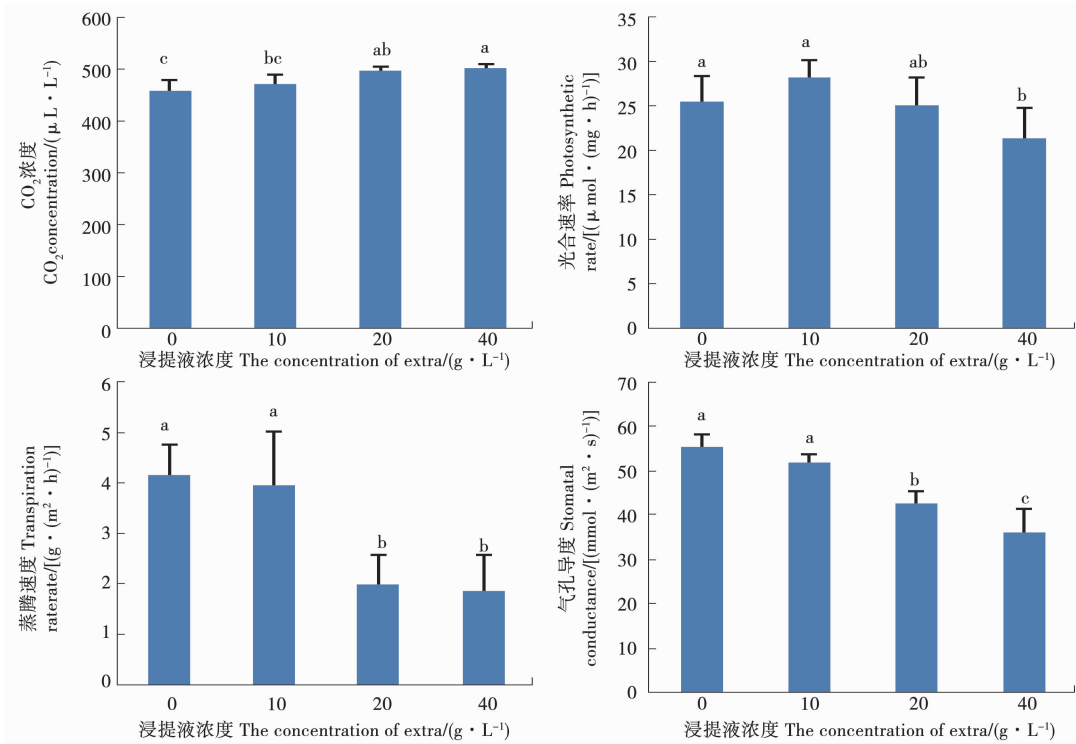


图 2 不同浓度楼葱浸提液处理下马铃薯光合指标

Fig.2 Photosynthetic index of potato under different concentrations of *Allium cepa* L. extract

薯胞内 CO_2 浓度呈逐渐升高的变化,其中 $20 \sim 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 处理较对照升高了 $8.4\% \sim 9.6\%$,且与对照差异达显著水平;光合速率随着处理浓度的升高呈先升后降的变化,其中处理浓度为 $10 \sim 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 与对照差异未达到显著水平,只有 $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 与对照差异达显著水平,较对照光合速率降低了 16.5% ;蒸腾速率随处理浓度升高而下降,当处理浓度为 $20 \sim 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,马铃薯蒸腾速率降低一半,与对照差异达显著水平;气孔导度随着处理浓度的升高呈下降趋势, $10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 与对照差异不大,当处理浓度达 $20 \sim 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,气孔导度降低了 $23.3\% \sim 35.0\%$,较对照差异显著。

总之,在楼葱处理下,马铃薯植株的光合受到一定的影响, $20 \sim 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 马铃薯时胞间 CO_2 积累,叶片蒸腾受到抑制,气孔导度下降,植株的代谢受到一定的抑制,当处理浓度达 $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,叶片光合速率受到显著抑制,马铃薯光合作用受抑制,光合产物积累受到影响,不利于有机物质积累,而在处理浓度 $10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,马铃薯植株株高和光合速率有所提高,其他指标也与对照相近。

3 结论与讨论

随着处理浓度的升高,楼葱对马铃薯表现出不同的影响作用, $10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 楼葱浸提液显著促进了马铃薯株高生长和光合速率,对马铃薯的胞内 CO_2 浓度、蒸腾速率和气孔导度均无明显影响; $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 处理株高大于对照,但抑制了马铃薯除光合速率以外的光合指标;而 $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 显著抑制了株高和光合速率,以及胞内 CO_2 浓度、蒸腾速率和气孔导度。另, $10 \sim 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 处理对马铃薯叶

片数均无明显影响作用。

楼葱对马铃薯的生长具有低浓度促进高浓度抑制的现象,这与韩海霞等^[10]关于大葱对樱桃萝卜的研究结果相近。但赵尊练等^[8]研究显示葱蒜类植物能够促进其他作物的长势^[9],有多位学者研究表明,洋葱能够促进大白菜生长^[6-7],这与本试验有所不同,可能是前人的试验材料未涉及马铃薯,导致影响作用各有不同。初步探明楼葱作为本地区分布的特色蔬菜,具有与马铃薯轮作的可能性,还需进一步明确其促进马铃薯生长的确切浓度范围以及作用机理,有待后续进一步研究。

参考文献:

- [1] 武聪明. 乌兰察布市马铃薯产业链发展研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2010.
- [2] 韩天亮. 乌兰察布市马铃薯产业发展战略研究[D]. 呼和浩特:内蒙古大学,2014:2-5.
- [3] 刘星,邱慧珍,张文明,等. 连作马铃薯植株库源关系及其对块茎产量的调节机理[J]. 应用生态学报,2017,28(5): 1571-1582.
- [4] 张海斌,蒙美莲,刘坤雨,等. 不同轮作模式对马铃薯干物质积累、病害发生及产量的影响[J]. 作物杂志,2019(4): 170-175.
- [5] 张德纯. 蔬菜史话·洋葱[J]. 中国蔬菜,2013(9):41.
- [7] 陈少灿,吴风芝. 轮作分蘖洋葱对大白菜生长、品质及产量的影响[J]. 北方园艺,2015(12):31-34.
- [8] 宋福宣,丛超,蒋欣梅,等. 前茬蔬菜对后茬秋白菜生产影响初探[J]. 湖北农业科学,2010,49(12):3088-3090.
- [9] 赵尊练,杨广君,巩振辉,等. 克服蔬菜作物连作障碍问题之研究进展[J]. 中国农学通报,2007,23(12):278-282.
- [10] 韩海霞,姚岭柏,黄玉山. 大葱根系浸提液对樱桃萝卜幼苗的化感效应[J]. 河南农业科学,2015,44(6): 105-108.
- [11] 张灵超. 马铃薯块茎抗性淀粉形成的影响因素及理化特性的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古大学,2014:3-5.

Effects of *Allium cepa* on Potato

YAO Ling-bai^{1,2}, PAN Ye¹, QI Hao-nan¹, HAN Hai-xia^{1,2}

(1. College of Life Science, Jining Normal University, Ulanqab 012000, China; 2. Key Laboratory of Economic Crop Stress Biology in Ulanqab, Jining Normal University, Ulanqab 012000, China)

Abstract: In order to explore the possibility of rotation of *Allium cepa* L. and potato, the growth and photosynthesis indexes of potato were determined by the method of random block design. The results showed that the growth of potato was inhibited by low concentration of *Allium cepa* L. extract, and the plant height growth and photosynthetic rate of potato were significantly promoted by $10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ *Allium cepa* L. extract, but there was no significant effect on the intracellular CO_2 concentration, transpiration rate and stomatal conductance of potato. The plant height of $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ treatment was higher than that of the control, but the photosynthetic index except photosynthetic rate was inhibited, while $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ significantly inhibited plant height and photosynthetic rate, as well as intracellular CO_2 concentration, transpiration rate and stomatal conductance. In addition, $10 \sim 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ treatment had no significant effect on the number of potato leaves. The results showed that when the concentration of the extract was $10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, it could promote the growth and photosynthesis of potato, and improve the photosynthetic efficiency, while $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ was the opposite.

Keywords: *Allium cepa* L.; growth; photosynthetic; potato