

UOT 635.11: 631.57

ƏKİNDƏ BİTKİ SİXLİĞİNDAN ASILI OLARAQ KARTOF SORTLARINDA FOTOSİNTEZ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN DƏYİŞMƏ DİNAMİKASI

F.N.AĞAYEV, R.Ə.ABBASOV, G.Q.QATI
AKTN Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu Publik hüquqi şəxs

Bitki sıxlığından asılı olaraq kartof sortlarının fotosintetik göstəricilərinin bitkinin ontogenezində dəyişmə dinamikası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kartofun müxtəlif sortlarında yarpaq səthi sahəsinin və onlarla sıx bağlı olan fotosintetik potensialın artım dinamikası sortların bioloji xüsusiyyətlərindən və əkində bitkilərin sıxlığından (60000, 48000 və 40000 bitki/ha) asılı olaraq bir-birindən fərqlənir. Əkində bitkilərin sıxlığı artdıqca yarpaq səthi sahəsi və fotosintetik potensial da böyüyür, kütləvi çiçəkləmə fazasında maksimal səviyyəyə çatır, yumruların texniki yetişkənliyi fazasında isə kəskin şəkildə azalır. Həmçinin aşkar edilmişdir ki, yarpaqlarda xlorofilin toplanma dinamikası da əkinlərdə bitki sıxlığından asılı olaraq kartof sortlarında fərqli şəkildə dəyişir, vegetasiyanın sonunda isə onun azalması müşahidə olunur. Yarpaqların mütləq səth sıxlığı və fotosintezin təsərrüfat səmərəliliyi əmsalının ən yüksək qiyməti yumruların texniki yetişkənliyi fazasına təsadüf edir və bu göstəricilərin də dəyişmə dinamikası bitkinin ontogenenezində prosesində sortların təbiətindən və əkinlərdə bitkilərin sıxlığından asılı olaraq fərqlənir.

Açar sözlər: kartof, yarpaq səthi, xlorofil, fotosintetik potensial, fotosintez.

Kartof çox qiymətli ərzaq məhsuludur, yüksək dad keyfiyyəti və tərkibindəki qida maddələrinin və vitaminlərin miqdarına görə bütün dünya ölkələrinin, eləcə də Azərbaycan əhalisinin mətbəxində geniş istifadə edilir. Təzə çıxarılmış kartof C, B₁, B₂, B₆, A, PP, K vitaminləri ilə zəngindir. Orqanizmin C vitamininə gündəlik tələbatını ödəmək üçün 200-300 qram qızardılmış və ya suda bişirilmiş kartofun yeyilməsi yetərlidir [1;2].

Kartof bitkisinin məhsuldarlığına, keyfiyyətinə və fotosintetik göstəricilərinə bir sıra amillər, o cümlədən torpaq-iqlim şəraiti, suvarma, gübrələmə, əkində bitkilərin sıxlığı və s. ciddi təsir göstərir. Məhz bu baxımdan hazırki tədqiqatın məqsədi əkində bitki sıxlığından asılı olaraq müxtəlif kartof sortlarında bəzi fotosintetik göstəricilərin bitkinin ontogenezində dəyişməsi dinamikasının öyrənilməsi olmuşdur.

Material və metodika. Tədqiqat 2016-2019-cu illərdə Tərəvəzçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Yarıdımçı Təcrübə Təsərrüfatının (TETİ YTT) torpaqlarında aparılmış və təcrübədə orta tezyetişən Sevinc və ortayetişən Əmiri-600 sortlarından istifadə edilmişdir.

Təcrübələr aşağıdakı sxemdə aparılmışdır: 1) 70x20 sm əkin sxemi, bitkilərin sayı-60000 ədəd/ha; 2) 70x25 sm əkin sxemi, bitkilərin sayı-48000 ədəd/ha; 3) 70x30 sm əkin sxemi, bitkilərin sayı-40000 ədəd/ha. Təcrübələr 3 təkrarda aparılmışdır. Uçot bölməsinin sahəsi 21 m² olmuşdur.

Fotosintetik göstəricilər kartof bitkisinin 6-7 yarpaq əmələ gəlməsi, göncələmə, çiçəkləmənin başlanğıcı (≤ 25%), kütləvi çiçəkləmə (≥75%) və

yumruların texniki yetişkənliyi fazalarında öyrənilmişdir.

Bitkilərin yarpaq səthi LI-3000 C portativ aparatı, yarpaqlarda xlorofilin miqdarı SPAO-502 Plus Chlorophylletr cihazının köməyi ilə təyin edilmişdir.

Fotosintetik potensial (FP) vegetasiyanın hər günü ərzində yarpaq səthi sahəsinin cəmlənməsi və ya vegetasiyanın ayrı-ayrı dövrlərində uçot aparılan aralıq dövrdəki günlərin sayına yarısının (Tv/2) orta yarpaq səthi sahəsinə (Lor) vurmaqla hesablanmışdır [3].

$$FP = Lor \cdot Tv/2$$

Yarpaqların mütləq səth sıxlığı (YMSS) vahid yarpaq səthinin quru biokütlesi ilə xarakterizə olunur [4] və mq/sm² ilə ifadə edilir:

$$YMSS = \frac{m}{L}$$

Burada m-yarpaqların quru biokütlesi, mq-la, L- bir bitkinin yarpaq səthi sahəsi, sm²-lə.

Fotosintezin təsərrüfat səmərəliliyi əmsalı (FTSƏ) yumruların quru biokütlesinin yerüstü hissənin quru biokütlesinə nisbətini ifadə edir:

$$FTSƏ = \frac{L_{qb}}{S_{qb}}$$

Burada L_{qb}-yumrularının quru biokütlesi, sen/ha; S_{qb}- yarpaqların, gövdə və saplaqların məcmu quru biokütlesi, sen/ha.

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi. Fotosintetik göstəricilərin öyrənilməsi üzrə aparılan tədqiqatın nəticələri (cədvəl) göstərir ki, bitkilərin böyüməsi və inkişafı ilə əlaqədar tədqiq edilən sortlarda yarpaq səthi sahəsinin bütün əkin sxemlərində göncələmə –

kütləvi çiçəkləmə dövründə artımı müşahidə edilir. Bu zaman bitki sıxlığından və sortların bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq müəyyən fərqlər də nəzərə çarpır. Belə ki, Sevinc və Əmiri-600 sortlarında 70x20 sm əkin sxemində (60000 bitki/ha) ən böyük yarpaq səthi kütləvi çiçəkləmə fazasında qeydə alınır (müvafiq olaraq 28,9 və 36,0 min m²/ha). 70x25 sm əkin sxemində (48000 bitki/ha) sortlar bir-birindən yalnız yarpaq səthi sahəsinin qiymətinə görə fərqlənirlər, yəni hər iki sortda yarpaq səthi sahəsinin maksimal səviyyəsi çiçəkləmənin başlanğıcına təsadüf edir (müvafiq olaraq 23,3 və 28,1 min m²/ha). 70x30 sm əkin sxemində (40000 bitki/ha) öyrənilən sortlarda yarpaq səthi sahəsinin artım dinamikasında göncələmə fazasından sonra kəskin fərqlər müşahidə edilir. Belə ki, Sevinc sortunda çiçəkləmə dövründə yarpaq səthi sahəsi demək olar ki, dəyişmir (16,9-17,1 min m²/ha), Əmiri-600 sortunda isə göncələmə fazasından çiçəkləməyə keçid yarpaq səthi sahəsinin kəskin azalması ilə müşayiət olunur, kütləvi çiçəkləmənin başlanması ilə əlaqədar yarpaq səthi sahəsi yenidən sürətlə artır və dinamikanın gedişində ikinci (birincidən bir qədər az) maksimum (17,6 min m²/ha) aşkar olunur. Bütün əkin sxemləri və sortlar üçün xarakterik cəhət ondan ibarətdir ki, vegetasiyanın əvvəlində yarpaq səthinin sahəsi ən az olur (müvafiq olaraq Sevinc sortunda 6,5-8,3, Əmiri-600 sortunda isə 5,1-10,4 m²/ha), göncələmə fazasına keçid yarpaq səthi sahəsinin 2,01-3,73 dəfə böyüməsi ilə müşayiət olunur. Çiçəkləmənin başlanması yumruların böyüməsi və inkişafı dövrünə düşdüyündən və bitki daha çox yumrular üçün "çalışdığından" yarpaq səthi sahəsinin artımı sanki tormozlanır. Yumruların texniki yetişkənliyi dövründə yarpaqlar saraldığından və quruduğundan yarpaq səthi sahəsi sortlardan və əkin sxemlərindən asılı olaraq 1,14-2,06 dəfə azalır.

Cədvəl 1

Əkin sxemindən və bitki sıxlığından asılı olaraq müxtəlif kartof sortlarında fotosintetik göstəricilərin dəyişmə dinamikası (2016-2019-cu illər üzrə orta)

Əkin sxemləri, sm bitki sıxlığı, ədəd və inkişaf fazaları	Fotosintetik göstəricilər				
	Yarpaq səthi, min m ² /ha	Xlorofil, mq/100q	Fotosintetik potensial, min m ² s/ha	Yarpaqların mütləq səth sıxlığı, m ² /sm ²	FİSƏ
Sevinc, 70x20 sm, 60000 bitki					
6-7 yarpaq əmələ gəlməsi	8,3	229,8	121,8	3,82	-
Qöncələmə	17,8	255,1	196,5	3,29	1,03
Çiçəkləmənin başlanğıcı	21,4	187,9	256,6	3,89	2,14
Kütləvi çiçəkləmə	28,9	344,3	397,2	2,16	3,85
Yumruların texniki yetişkənliyi	17,3	179,6	313,3	3,87	3,65
70x25 sm, 48000 bitki					
6-7 yarpaq əmələ gəlməsi	6,5	301,6	94,9	2,53	-
Qöncələmə	14,7	361,4	160,5	2,12	1,21

Çiçəkləmənin başlanğıcı	23,3	344,0	257,9	2,35	1,27
Kütləvi çiçəkləmə	20,9	326,5	350,1	2,65	2,52
Yumruların texniki yetişkənliyi	18,3	215,4	260,7	5,27	3,89
70x30 sm, 40000 bitki					
6-7 yarpaq əmələ gəlməsi	7,8	380,4	116,7	2,24	-
Qöncələmə	16,4	244,2	184,5	2,89	1,52
Çiçəkləmənin başlanğıcı	17,1	313,7	222,3	2,69	1,73
Kütləvi çiçəkləmə	16,9	273,2	257,3	3,47	3,76
Yumruların texniki yetişkənliyi	12,0	146,5	186,2	4,06	3,89
Əmiri-600, 70 x 20 sm, 60000 bitki					
6-7 yarpaq əmələ gəlməsi	10,4	217,9	151,6	2,83	-
Qöncələmə	20,9	353,8	246,5	1,97	1,03
Çiçəkləmənin başlanğıcı	23,0	276,8	278,8	3,19	0,93
Kütləvi çiçəkləmə	36,0	335,7	494,2	3,10	1,47
Yumruların texniki yetişkənliyi	17,5	225,3	394,0	3,27	4,99
70x25 sm, 48000 bitki					
6-7 yarpaq əmələ gəlməsi	7,4	194,0	101,4	2,88	-
Qöncələmə	18,9	373,9	194,0	1,64	1,36
Çiçəkləmənin başlanğıcı	28,1	316,8	291,0	2,82	1,03
Kütləvi çiçəkləmə	21,0	269,0	353,5	3,01	2,02
Yumruların texniki yetişkənliyi	16,1	154,9	279,1	4,18	2,68
70x30 sm, 40000 bitki					
6-7 yarpaq əmələ gəlməsi	5,1	196,6	69,4	3,08	-
Qöncələmə	19,0	387,4	180,0	1,53	1,40
Çiçəkləmənin başlanğıcı	14,5	153,0	215,9	4,96	1,31
Kütləvi çiçəkləmə	17,6	309,7	238,0	3,08	2,59
Yumruların texniki yetişkənliyi	9,2	138,3	190,9	6,08	1,99

Yarpaqlarda xlorofilin miqdarı fotosintez prosesi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyindən onun bitkinin inkişaf fazalarından asılı olaraq dəyişmə dinamikasının öyrənilməsi müxtəlif kartof sortlarında fotosintezin intensivliyi və məhsuldarlıq haqqında müəyyən təsəvvür yaratmağa imkan verir. Sevinc sortunda 70x20 sm, Əmiri-600 sortunda isə 70x20 və 70x30 sm əkin sxemlərində vegetasiya ərzində xlorofilin dəyişmə dinamikasında iki maksimum qeydə alınır (qöncələmə və kütləvi çiçəkləmə fazalarında). Hər iki sortda 70x25 sm əkin sxemində xlorofilin maksimal miqdarı qöncələmə fazasına təsadüf edir (müvafiq olaraq Sevinc sortunda 301,4 Əmiri-600 sortunda isə 373,9 mq/100 q nəm kütləyə görə), bu fazadan başlayaraq ta vegetasiyanın sonuna qədər xlorofilin miqdarında azalma baş verir. 70x30 sm əkin sxemində Sevinc sortunda, Əmiri-600 sortunda olduğu kimi, xlorofilin miqdarı iki fazada maksimum qiymətə malik olur, lakin ondan fərqli olaraq bu maksimumlar 6-7 yarpaq əmələ gəlməsi və çiçəkləmənin başlanğıcı fazalarına təsadüf edir.

Hər iki sort və bütün əkin sxemləri üçün xarakterik cəhət yarpaqlarda xlorofilin miqdarının vegetasiyanın sonunda yerüstü hissəsinin saralması və quruması ilə əlaqədar kəskin şəkildə azalmasıdır (cədvəl).

Vahid yarpaq səthinin quru biokütləsi ilə səciyyəlonən YMSS bitkilərdə fotosintezin intensivliyi ilə

sıx müsbət korrelyasiya əlaqəsində olduğundan [4] onun öyrənilməsi bitkinin potensial imkanlarını qiymətləndirməyə imkan verir. Cədvəldəki məlumatlardan görüldüyü kimi, YMSS-in ən böyük qiyməti demək olar ki, bütün öyrənilən sortlarda və əkin sxemlərində yumruların texniki yetişkənliyi dövründə qeydə alınır (3,27-6,08 mq/sm²). Bu göstəricilərin qiyməti də, digər fotosintetik göstəricilərdə olduğu kimi, həm sortların bioloji xüsusiyyətlərindən, həm əkindəki bitkilərin sıxlığından, həm də inkişaf fazalarından asılı olaraq müxtəlif ölçüdə dəyişir.

Mühüm fotosintez göstəricisi olan FTSƏ birbaşa məhsuldarlıqla əlaqədə olduğundan onun vegetasiya ərzində dəyişmə dinamikasını öyrənməklə müxtəlif inkişaf fazalarında bitkinin məhsulunun formalaşması haqqında aydın təsəvvür yaratmaq olar [1]. Bu göstəricinin həm ən yüksək qiyməti, həm də ən kiçik qiyməti Əmiri-600 sortunda 70x20 sm əkin sxemində qeydə alınır (müvafiq olaraq 4,99 və 0,93). Bu isə o deməkdir ki, Əmiri-600 sortunda qönçələmə fazasından çiçəkləməyə keçiddə yerüstü hissə yumrulara nisbətən daha çox inkişaf etmiş, daha çox biokütlə yaratmışdır. Qeyd edilən hal bütün əkin sxemlərində müşahidə olunur. Əmiri-600 sortundan fərqli olaraq orta tezətişən Sevinc

sortunda yumru əmələ gəlməsi və formalaşması prosesi hər üç əkin sxemində yerüstü hissəyə nisbətən daha intensiv gədir.

Nəticələr. 1. Kartofun müxtəlif sortlarında yarpaq səthi sahəsinin və FP-nin artım dinamikası sortların bioloji xüsusiyyətlərindən və əkin sxemlərindən (bitki sıxlığından) asılı olaraq birbirindən fərqlənir. Əkində bitkilərin sıxlığı artdıqca həm yarpaq səthi sahəsi, həm də FP artır. Bu göstəricilərin ən yüksək qiyməti 70x20 sm əkin sxemində, ən kiçik qiyməti isə 70x30 sm əkin sxemində qeydə alınır.

2. Yarpaqlarda xlorofilin ən yüksək miqdarı Sevinc sortunda 70x25 sm əkin sxemində, Əmiri-600 sortunda isə 70x20 sm əkin sxemində müşahidə olunur. Müxtəlif sortlarda yarpaqlarda xlorofilin toplama dinamikası əkinlərdə bitki sıxlığından asılı olaraq fərqlənir. Vegetasiyanın sonunda yarpaqlarda xlorofilin miqdarı kəskin şəkildə azalır.

3. Kartofun müxtəlif sortlarında YMSS və FTSƏ-nin ən yüksək qiyməti vegetasiyanın sonunda müşahidə olunur. Bu göstəricilərin bitkinin ontogenezi prosesində dəyişmə dinamikası sortların təbiətindən və əkinlərdə bitkilərin sıxlığından asılı olaraq fərqlənir.

ƏDƏBİYYAT

1. Eyvazov Ə.Q., Ağayev F.N., Abbasov R.Ə. Kartofun fiziologiyası, intensiv texnologiya ilə becərilməsi və proqramlaşdırılmış məhsulun alınması yolları. Bakı: "Tərəqqi" MMC, 2017, 212 s. 2. Сердеров В.К. Картофель (Монография). Махачкала: Изд-во Даг. НИИСХ, 2016, 304 с. 3. Каюмов М.К. Программирование урожая сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1989, 320 с. 4. Yusifov M.A. Qarpızın fiziologiyası. Bakı: NUR-A, 2004, 216 s.

Динамика изменчивости фотосинтетических показателей у сортов картофеля в зависимости от густоты стояния растений в посадках

Ф.Н.Агаев, Р.А.Аббасов, Г.Г.Гати

Изучена динамика изменчивости фотосинтетических показателей в онтогенезе растений у сортов картофеля в зависимости от густоты стояния растений в посадках. Установлено, что динамика роста площади поверхностей листьев и фотосинтетического потенциала, тесно связанного с нею, у сортов картофеля отличается друг от друга в зависимости от сортовых особенностей и от густоты стояния растений в посадках (60000, 48000 и 40000 растений/га). В связи с увеличением густоты стояния растений в посадках возрастает величина и площади поверхностей листьев и фотосинтетического потенциала, она достигает максимума в фазе массового цветения, а затем в фазе технической спелости клубней происходит резкий спад в величине этих показателей. А также обнаружено, что динамика накоплений хлорофилла в листьях у сортов картофеля в онтогенезе изменяется по-разному в зависимости от густоты стояния растений в посадках и в конце вегетации наблюдается уменьшение содержания этого показателя. Величины удельной поверхностной плотности листьев и коэффициента хозяйственной эффективности фотосинтеза бывают наивысшими в конце вегетации и динамика изменчивости этих показателей в онтогенезе растений сортов картофеля также различается в зависимости от сортовых особенностей и густоты стояния растений в посадках.

Ключевые слова: картофель, поверхность листьев, хлорофилл, фотосинтетический потенциал, фотосинтез.

Dynamics of variability of the photosynthetic indices in potato varieties depending on the planting density

F.N. Agayev, R.A. Abbasov, G.G. Gati

Under study is the dynamics of variability of the photosynthetic indices in plant ontogenesis in potato varieties depending on the planting density. It has been found that the growth dynamics of leaf surface area and photosynthetic potential closely related to it, in potato varieties differ from each other depending on grade characteristics and on the planting density (60,000, 48,000 and 40,000 plants/ha). Due to the increase in planting density, the size and area of leaf surfaces and photosynthetic potential increases, too, and reaches a maximum in the phase of mass blossoming, and then in the phase of technical ripeness of tubers there is a sharp decline in the amount of these indices. It has also been found that the dynamics of chlorophyll accumulation in leaves in potato varieties in ontogenesis varies differently depending on the planting density and at the end of vegetation there is a decrease in this indicator. Size of specific surface density of leaves and coefficient of economic efficiency of photosynthesis are the highest at the end of vegetation and also differ from dynamics of variability of these indices in ontogenesis of potato varieties depending on grade characteristics and planting density.

Keywords: potato, leaf surface, chlorophyll, photosynthetic potential, photosynthesis

E-mail: teti_az@mail.ru