УДК 581.4.8. 579.2

LINUM USITATISSIMUM L. ТУРИНИНГ ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ОНТОГЕНЕЗ ДАВРЛАРИ

А.В. Маҳмудов, О.С. Абдураимов, Ш.Б. Эрдонов, О.Т. Маматқосимов

Мақолада оддий зиғир (Linum usitatissimum L.) турининг республикамизнинг турли шароитларида: Тошкент (Ботаника боғи), Жиззах (Ш.Рашидов ва Зомин туманлари) ва Навоий вилоятлари (Хатирчи)да ўсиш ва ривожланиши онтогенезнинг давр ва босқичларида ўрганилган. Тадқиқот давомида ўсимликнинг онтогенез даврлари латент (se), виргинил (v) ва генератив (g) даврларига бўлиб ўрганилган. Ўсимликни интродукцион ўрганишнинг дастлабки йилида олинган натижалар асосида ўсимлик тўлиқ ўсиш ва ривожланиш циклини ўташи, генератив босқичга ўтиши, ўз навбатида, мевалаш жараёни ва мос равишда уруғ ҳосил қилиш жараёни кузатилди.

Калит сўзлар: *Linum usitatissimum, интродукция, онтогенез, ювениль, имматур, виргинил, генератив, лалми ерлар, Ботаника боғи.*

В статье описаны рост и развитие льна обыкновенного в период онтогенеза в разных условиях республики: Ташкент (Ботанический сад), Джизакская (Ш.Рашидов и Зааминские районы) и Навоийская (Хатирчи) области. В исследовании выявлены латентный (se), виргинильный (v) и генеративный (g) периоды онтогенеза растений. В результате анализа в первый год интродукционного исследования растения прошли полный цикл роста и развития, переход в генеративную стадию и, следовательно, процесс плодоношения и образования семян.

Ключевые слова: *Linum usitatissimum, интродукция, онтогенез, ювениль, имматур, виргинил, генератив, богарные земли, Ботанический сад.*

КИРИШ

Кейинги йигирма йил давомида кўлами тобора ортиб бораётган чора-тадбирларга қарамасдан, дунёда биологик хилмахилликнинг глобал инқирози давом этмоқда. Биологик ресурсларни барқарор бошқариш ва улардан оқилона фойдаланиш алоҳида турлар ва экотизимларни сақлаб қолишга қаратилган мақсадли тезкор ва қатъий чораларни талаб этмоқда. Бунинг учун миллий ва халқаро миқёсда биологик хилмахилликни ўрганиш ва уни тизимли равишда кузатишга қаратилган салоҳиятни янада мустаҳкамлаш, табиий экотизимларнинг функционал фаолиятини яхшилаш, уларни *in-situ*, биологик ва генетик ресурсларни *ex-situ* шароитларида сақлаб қолиш борасидаги самарали маҳаллий чора-тадбирлар мажмуасини ишлаб чиқиш зарур.

Давлат Божхона қўмитасининг 2020 йилга оид маълумотларига кўра, Ўзбекистон Республикасига бир йилда 900 тоннадан ортиқ маҳсулот – қора седана (*Nigella sativa*) ва оддий зиғир (*Linum usitatissimum*), зира (*Elwendia persica*) импорт бўлиб кириб келиши ва республикамиздан бир млн.дан ортиқ АҚШ долларидаги валюта маблағи чиқиб кетиши маълум бўлди.

Ҳозирги кунда бутун дунёда, хусусан, республикамизда мавжуд бўлган истеъмол талаби туфайли юқори доривор бўлган қора седана (*Nigella sativa*) ва оддий зиғир (*Linum usitatissimum*), зира (*Elwendia persica*) плантацияларини ташкил этиш ва унинг самарали усулларини ишлаб чиқиш, экспортбоп маҳсулот тайёрлаш орқали бу борадаги муаммоларни бартараф этиш, импорт маҳсулотларни маҳаллийлаштириш зарурати янада ошиб бормоқда.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда, бажарилиши 2021–2023 йилларга мўлжалланган А-ФА-106-сонли “Республикамизнинг адир минтақаси лалми ерларида қора седана (*Nigella sativa*), оддий зиғир (*Linum*

usitatissimum), форс зираси (*Elwendia persica*) плантацияларини ташкил этиш” мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида республикамизнинг лалми ерларида доривор ўсимликлар плантацияларини ташкил этиш, ташкил этилган ҳудудлар (плантациялар) кесимида ўсимликларнинг биоэкологик хусусиятлари таҳлилларига таянган ҳолда ўсимликлар маҳсулотини етиштиришнинг ўзига хос инновацион технологияларини ишлаб чиқиш ва келажакда барқарор плантациялар ташкил этиш учун тавсиялар ишлаб чиқиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

МАТЕРИАЛ ВА МЕТОДЛАР

Ўсимликнинг биоэкологик хусусиятларини таҳлил қилишга қаратилган илмий-тадқиқотлар республикамиз турли ҳудудларининг лалми ерларида (Жиззах вилояти Ш.Рашидов тумани (кейинги ўринларда Молгузар деб юритилади), Зомин тумани Зомин давлат ўрмон хўжалиги *Пишағар* ўрмон бўлими ҳудуди (*Пишағар*), Навоий вилояти Хатирчи тумани (*Хатирчи*) ва бевосита, лалми ерларда ўстирилган ўсимликларнинг биоэкологик хусусиятлари ва хомашё сифат кўрсаткичларини солиштирма таҳлил қилиш мақсадида, Тошкент Ботаника боғининг “Доривор ўсимликлар интродукцияси” (*Ботаника боғи*) лабораторияси тажриба майдонида олиб борилди (1-расм).

Тадқиқотларда турнинг онтогенездаги биоморфологик хусусиятлари А.И.Руденко (1950) усуллари бўйича ўрганилди [1. Б. 98-101]. Ўсимликнинг морфологик белгиларини аниқлашда А.А.Федоров (1986), гулининг морфологиясини таҳлил этишда З.Г.Беспалова (1965), уруғларнинг лаборатория шароитида унувчанлигини аниқлашда эса Т.Т.Рахимованинг (2009) методик қўлланмасидан фойдаланилди [2. Б. 392; 3. Б. 154; 4. Б. 11-14].

Ўсимликнинг морфобиологик хусусиятларини онтогенезда 10 та модел ўсимликлар тупида ўрганилди: латент даврида ўсимликнинг уруғлари; виргинил даврининг майса босқичида унувчанлик тавсифи, уларнинг ҳаётий фаоллиги, дастлабки барг шакли ва ўлчами, илдизларнинг шаклланиши ва тузилиши; ювенил босқичда ҳақиқий баргларининг пайдо бўлиши, шакли, тузилиши, сони, ўлчами ҳамда илдизлари тизимининг тузилиши; генератив даврида турли новдаларнинг миқдори, уларнинг ривожланиши, ғунчалари, гуллар сони, ўсиш суръати ҳамда мевалардаги уруғлар сони ўрганилди.

Ўсимликнинг мавсумий ривожланиш маромини ўрганишда И.В.Борисова (1972) ва И.Н.Бейдеман (1974) усулларидан фойдаланилди [5. Б. 5-94; 6. Б. 154]. Бунда вегетатив ва генератив даврлар қайд этилди. Вегетатив даврида ўсишнинг бошланиши, фаол ўсиши, баргларнинг пайдо бўлиши, ўлчами ва тўкилиши, генератив даврида ўсимлик бўйининг ўсиши, ғунчалаш, гуллаш, меваларнинг шаклланиши, уларнинг пишиб етилиши кузатилиб борилди.



1-расм. Тадқиқот ҳудуди (2021 й.).

Шербаков ва Лобанов (2003) маълумотларига кўра, оддий зиғирни етиштиришда тупроқ намлиги етакчи омил сифатида хизмат қилади, десатурация қилувчи ферментлар паст муҳит ҳароратида фаол бўлиб, иқлим омиллари орасида тупроқ намлиги ёғнинг ҳосил бўлиш жараёнига ва уруғларнинг пишиб етилиш даврида мой кислоталарининг тўланишига энг катта таъсир кўрсатади [7.Б.360].

R.H.Cross ва ҳаммуаллифларининг (2003) тадқиқотлари натижаларига кўра, оддий зиғирнинг уруғ унувчанлиги ва бевосита ҳосилдорлик кўрсаткичларига юқори ҳаво ҳарорати ҳамда қурғоқчилик асосий таъсир этувчи омил ҳисобланади [8. Б. 1013-1020].

Оддий зиғирнинг интродукция шароитида биоэкологик хусусиятларини ўрганишга қаратилган тадқиқотларни Вакула ва ҳаммуаллифлари (2009) томонидан олиб борилган бўлиб, муаллифлар томонидан оддий зиғир ва унинг 26 та нави уруғи мой кислоталари таркиби, оддий зиғир турига ва тегишли ўрганилган 26 та навига турли омилларнинг таъсири ўрганилган [9. Б. 14-22].

Amit Jhala ва Linda Hall (2010) томонидан оддий зиғирни қўлланилиш соҳалари, ўтмишда фойдаланилган ва келажакда фойдаланиш мумкин бўлган соҳалар бўйича маълумотлар тақдим этилган [10. Б. 4304-4312].

Оддий зиғирни кўпайтириш ва етиштириш, тупроқ физик ва биологик хоссаларининг ўсимлик ўсиш-ривожланишига таъсирини ўрганишга қаратилган тадқиқотлар Польша шароитида Jerzy Mankowski (2013) томонидан амалга оширилиб, тадқиқотлар доирасида ташқи муҳит омиллари ва тупроқнинг ўсимлик ҳосилдорлигига бўлган таъсири таҳлил этилган [11. Б. 326-340].

Youn Young Shim ва унинг ҳаммуаллифлари (2014) томонидан оддий зиғир таркибидаги биофаол бирикмалар ва номенклатураси бўйича тадқиқотлар олиб борилган [12. Б. 5-20].

Ruzica Brunsek ва унинг ҳаммуаллифлари (2022) томонидан оддий зиғирнинг ўсиш ва ривожланиши, хом ашёсига азотнинг миқдорий кўрсаткичлари таъсири таҳлиллари амалга оширилган бўлиб, азот миқдорининг оптимал меъёрлари 1 *га* майдонга 30 кг сифатида тавсия этилган [13. Б. 1-10].

Бизнинг тадқиқотлар давомида оддий зиғир уруғлари лалми ерларда (Молгузар, Пишағар ва Хатирчи) февраль ойининг биринчи декадасида ва Ботаника боғи шароитида февраль ойининг ўрталарида 1,5-2 см чуқурликда экилди.

Тадқиқотлар давомида ўсимликнинг онтогенез даврлари латент (*se*), виргинил (*v*) ва генератив (*g*) даврларига бўлиб ўрганилди.

se даври уруғларнинг тиним даври ҳисобланиб, оддий зиғирнинг ўсиш ва ривожланиш цикли қора седана билан деярли бир хил муддатларда кузатилди, фақатгина 3–5 кун фарқ билан (оддий зиғир кечроқ) намоён бўлди. Оддий зиғир уруғларнинг ялпи етилиши Молгузар ва Пишағар шароитида деярли бир хил муддатларда, яъни февраль ойининг охирида, Хатирчи ва Ботаника боғи шароитида март ойининг биринчи декадасида кузатилди. Уруғларнинг ялпи етилиш даврида уларда мустаҳкам пўстлоқ шаклланади.

v даври Молгузар ва Пишағар шароитида февраль ойининг охиридан то март ойининг иккинчи декадасигача давом этиб, бу муддат ўртача 35–38 кунни, Хатирчи шароитида эса 34–40 кунни ташкил этди, Ботаника боғи шароитида бу муддатлар 4–6 кун олдинроқ, яъни февраль ойининг иккинчи декадасидан март ойининг охиригача – ўртача 42–45 кун давом этди.

Тадқиқотларда мазкур давр 4 босқичга: майса (*p*), ювенил (*j*), имматур (*im*) ва виргинил (*v*) босқичларига бўлиб ўрганилди.

p босқич Молгузар ва Пишағар шароитида уруғлар экилгандан сўнг 10–15 кун, Хатирчи шароитида 10–12 кун ва Ботаника боғи шароитида 10–14 кун ўтиб кузатилди.

Лалми ерларда ўсимликларда икки жуфт баргчанинг ҳосил бўлиши 8–9 кундан кейин кузатилиб, бу жараён Ботаника боғи шароитида 2–3 кун фарқ билан (кечроқ) кузатилди. Ўсимликларда биринчи тартибли новданинг пастки иккинчи барг ҳосил бўлиши биринчи баргдан ўртача 3–5 кун кейин кузатилди. Ўсимликларнинг биринчи барглари овалсимон, куртаклар супротив типда. Ўсимликларнинг мазкур босқичи унча катта бўлмаган муддатларни, яъни Молгузар, Пишағар ва Хатирчи шароитида 10–12 кунни, Ботаника боғи шароитида эса 10–15 кунни ташкил қилди.

j босқич майсаларда учинчи ва тўртинчи баргларнинг шаклланиши билан бошланади. Бу босқичдаги ўсимликлар остки ва устки органлари, баргларнинг заиф ривожланганлиги билан характерланиб, шакли ва ҳажми жиҳатидан *im* босқичидаги ўсимликлардан фарқланади. Мазкур босқичда ўсимликларда

барг шаклланиши давом этиб, ўсимликларнинг баландлиги Молгузар ва Пишағар шароитида деярли бир хил – 4–5 см, Хатирчи шароитида 3–4 см, Ботаника боғи шароитида 5–6 см.ни ташкил қилди. Бу босқичнинг давомийлиги Молгузар, Пишағар ва Хатирчи шароитида 13–15 кунни, Ботаника боғи шароитида эса 15–20 кунни ташкил этди (5-расм).

im босқичда ўсимликларнинг ер остки органларининг (илдиз) тез ўсиши кузатилиб, барглар сонининг кескин кўпайиши билан фарқланади. Бу босқичда ўсимликнинг узунлиги ўртача 10–15 см.ни ташкил қилади (2-расм).



А Б

2-расм. Оддий зиғир *(Linum ussitatissimum)*: А – *j* босқич; Б – *im* босқич

v босқичда ўсимликлар асосий илдизда биринчи ва иккинчи тартибли илдизларнинг ривожланиши билан характерланиб, бу босқичда ўсимликда вегетатив ҳажмнинг интенсив кўпайиши ва илдиз системасининг ривожланиши (асосий илдиз 4–8 тагача ён илдизларга эга бўлади) кузатилади. Мазкур босқичда ўсимликларнинг баландлиги Молгузар, Пишағар ва Хатирчи шароитида ўртача 20–28 см, Ботаника боғи шароитида 25–45 см.ни ташкил қилди. Шунингдек, мазкур босқич лалми ерларда 6–10 кун, Ботаника боғи шароитида эса 8–12 кун давом этди (3-расм).



3-расм. Оддий зиғир *(Linum ussitatissimum)*нинг *v* даври.

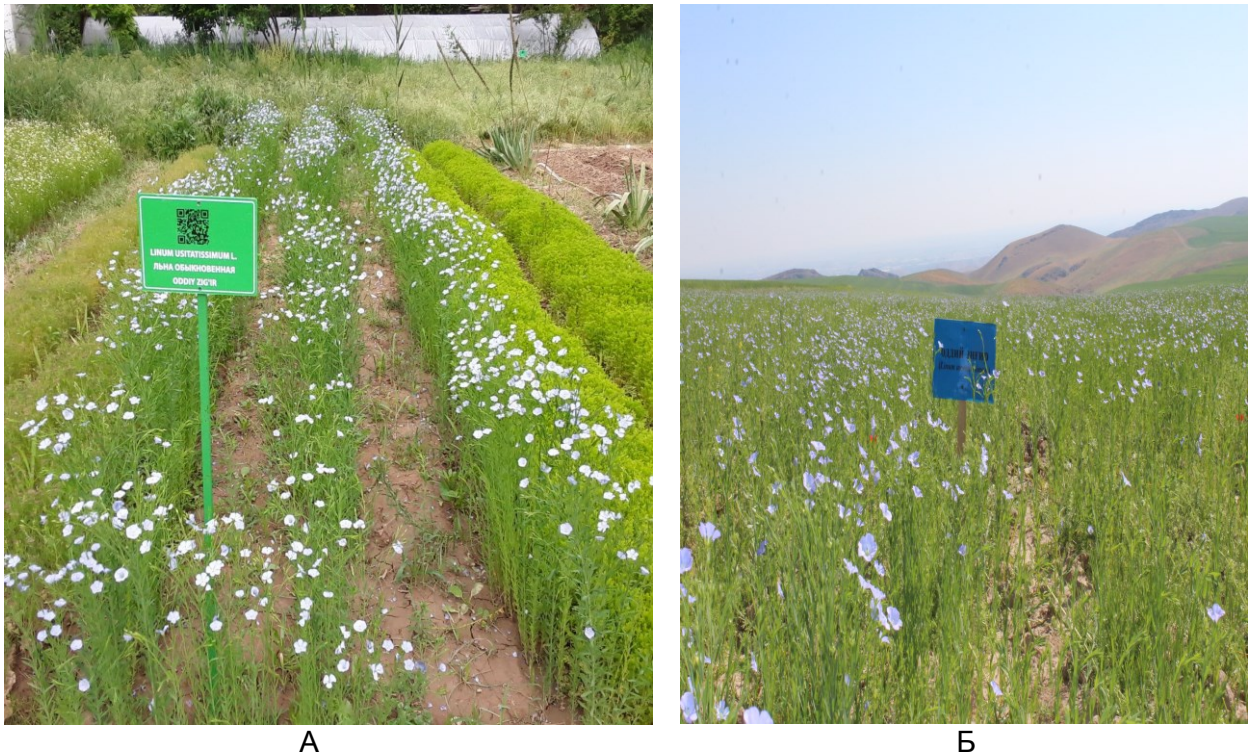
g даври ўсимлик поясининг учки қисмида ғунчаларнинг шаклланиши билан бошланади. Ўсимлик гулларининг шаклланиши май ойи биринчи декадаси охирида кузатилиб, бу даврда ўсимликларнинг баландлиги Молгузар, Хатирчи ва Пишағар шароитларида ўртача 30–40 см, Ботаника боғи шароитида ўртача 45–50 см.ни ташкил қилди. Ўсимликда барглар сони ўртача 70–80 та бўлиб, асосий илдиз узунлиги ўртача 15–20 см ва ўртача 6–8 тагача иккинчи ва учинчи тартибдаги ён илдизлардан иборат бўлади. Ўсимликларда ғунчаларнинг ҳосил бўлиши ва тўлиқ шаклланиши мобайнидаги муддат ўртача 10–12 кунни ташкил қилди.

Ўсимликларда гуллаш жараёнининг бошланиши май ойининг ўрталарида кузатилиб, бу муддатларда ўсимликларнинг баландлиги Молгузар, Хатирчи ва Пишағар шароитларида ўртача 30,8–42,7 см.ни ташкил қилди. Лалми ерларда бир туп ўсимликда 8 тадан 12 тагача, Ботаника боғи шароитида эса 15–20 тагача гуллар шаклланди.

Лалми ерларда ўсимликларнинг ялпи гуллаш жараёни май ойининг охирида, Ботаника боғи шароитида эса июнь ойининг бошида кузатилади. Гуллаш жараёнининг умумий давомийлиги ўртача 25–30 кун давом этади. Ўсимликнинг мевалаш жараёни лалми ерларда июнь ойининг бошида кузатилиб, бу жараён Ботаника боғи шароитида июнь ойининг иккинчи декадасида кузатилди.

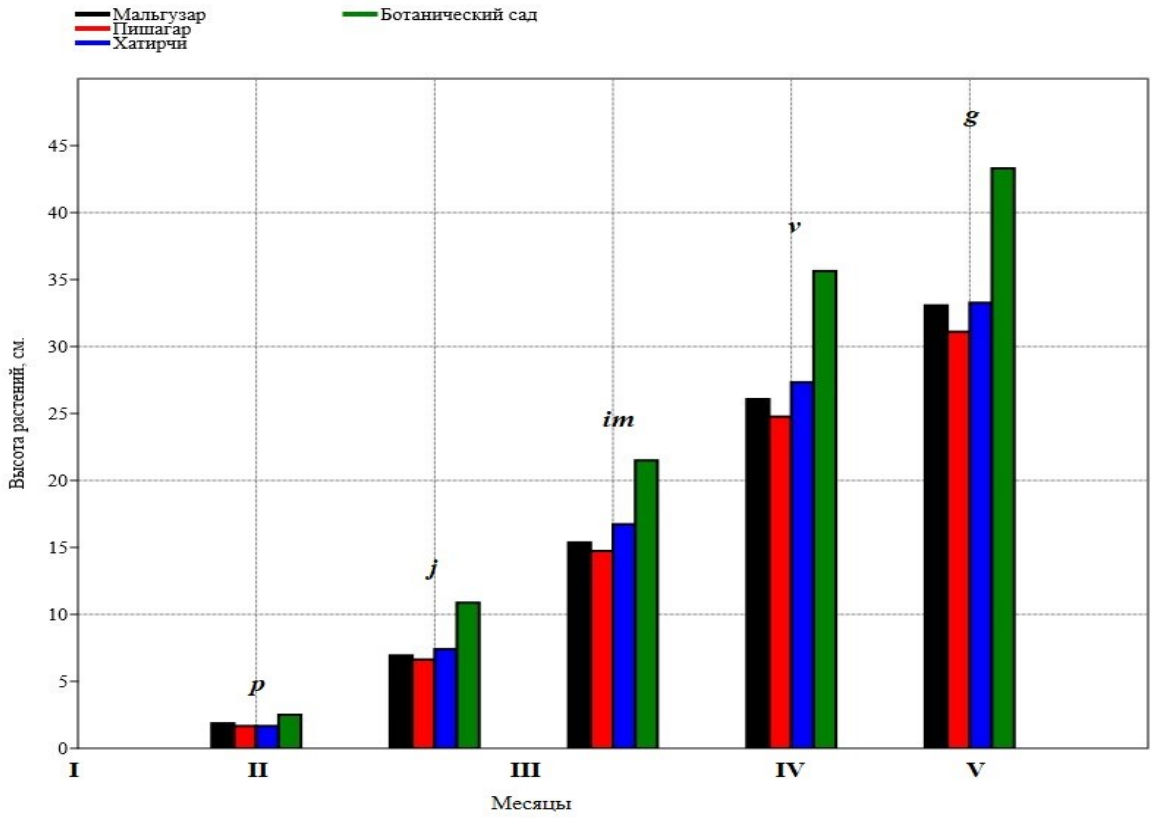
Меваларнинг етилиши уруғларнинг шаклланиш жараёни билан корреляцияда кечиши кузатилди. Уруғларнинг шаклланиш жараёни ўртача 10–12 кунни ташкил қилиб, ҳар бир кўсакчада ўртача 10–15 тагача 0,1–0,2 мм катталикдаги уруғлар ҳосил бўлди (4-расм).

Фенологик кузатувлар мобайнида ўсимликнинг вегетация даври ва фазалар муддатларида, бевосита ўсимликларнинг биометрик кўрсаткичларида фарқлар аниқланди. Оддий зиғир турида ғунчаларнинг ҳосил бўлиши май ойининг биринчи декадасида, айрим ҳолларда ташқи муҳит омилларига боғлиқ ҳолда май ойи ўрталарида кузатилади. Ўсимликларда энг эрта гуллаш жараёни 20 май санасида, энг кеч гуллаш 30 май санасида кузатилди. Мевалаш жараёни июнь ойининг бошидан ой охиригача кузатилади (5-расм).



А Б

4-расм. Оддий зиғир *(Linum ussitatissimum)*нинг *g* даври. А – Ботаника боғи; Б – Молгузар.



5-расм. Ўзбекистон шароитида оддий зиғир *(Linum ussitatissimum)* ривожланиш фазалари.

ХУЛОСА

Оддий зиғирни интродукцион ўрганишнинг дастлабки йилида ўсимлик тўлиқ ўсиш ва ривожланиш циклини ўташи, генератив босқичга ўтиши, ўз навбатида, мевалаш жараёни ва мос равишда уруғ ҳосил қилиш жараёни кузатилди.

Ўсимликнинг лалми ерларда вегетация давомийлиги ўртача 134–138 кунни, Ботаника боғи шароитида 140–145 кунни ташкил қилади. Ўсимлик турли шароитларда ташқи муҳит омилларининг турлича таъсирига, айнан ҳавонинг нисбий намлиги кўрсаткичларига мос ҳолда, яъни Ботаника боғи шароитида ўртача 50–51% ва лалми ерларда ўртача 40–45% ни ташкил қилганда ўсимликларнинг ялпи гуллаш жараёни кузатилиши аниқланди. Яъни, бир йиллик ўсимликларнинг (айнан ўрганилган турлар) ташқи омиллар (ҳавонинг нисбий намлиги) кўрсаткичларига боғлиқ ҳолда гуллаш жараёни фазалари муддатларининг қисқариши ва бевосита узайиши кузатилди.

Адабиётлар

1. *Руденко А.И.* Определение фаз развития сельскохозяйственных растений – Москва: Московского общества испытателей природы, 1950. – С. 152 с.

2. *Федоров Ал.А., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – Ленинград: Наука, 1986. – 392 с.

3. *Беспалова З.Г.* Суточная ритмика цветения и плодоношения некоторых растений центрального Казахстана // Бюллетень Московского общества испытателей природы, 1965. – Т.70. – Вып. 3. – С. 47–60.

4. *Рахимова Т.Т.* Ўсимликлар экологияси ва фитоценологияси. Методик қўлланма. – Тошкент, 2009.

5. *Борисова И.В.* Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – Ленинград: Наука, 1972. Т.4. – С. 5–94.

6. *Бейдеман И.Н.* Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.

7. *Щербаков В.Г., Лобанов В.Г.* Биохимия и товароведение масличного сырья. – Москва: Колос, 2003. – 360 с.

8. *Cross R.H., Mckay S.A.B., McHughen A.G., Bonham-Smith P.C.* Heat stress effects on reproduction and seed set in *Linum usitatissimum* L. (flax) // Plant Cell Environ, 2003. – Vol. 26. – P. 1013–1020.

9. *Вакула С.И., Корень Л.В., Игнатовец О.С., Титок В.В., Хотылева Л.В.* Эколого-генетические аспекты продуктивности и качества сортов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) // Генетика популяций и эволюция, 2009. – Т. 7. – №4. – С. 14–22.

10. *Amit J. Jhala and Linda M.* Hall Flax (*Linum usitatissimum* L.): Current Uses and Future Applications // Australian Journal of basic and Applied Sciences, 2010. – №4(9). – P. 4304-4312.

11. *Mankowski J., Pudelko K., Kolodziej J.* Cultivation of Fiber and Oil Flax (*Linum usitatissimum* L.) in No-tillage and Conventional Systems. Part I. Influence of No-tillage and Conventional System on Yield and Weed Infestation of Fiber Flax and the Physical and Biological Properties of the Soil // Journal of Natural Fibers, 2013. – Vol. 10. – P. 326–340.

12. *Shim Y.Y., Gui B., Arnison P.G., Wang Y., Reaney M.J.T.* Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) bioactive compounds and peptide nomenclature: A review // Trends in Food Science & Technology, 2014. – Vol. 38. – Issue 1. – P. 5–20.

13. *Brunsek R., Butorac J., Augustinovic Z., Pospisil M.* Effect of Nitrogen on the Properties of Flax (*Linum usitatissimum* L.) Plants and Fibres // Polymers, 2022. – Vol.14. – Issue 558. – P. 1-10.

PERIOD ONTOGENESIS OF *LINUM USITATISSIMUM* L. IN THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN

A.V. Makhmudov[1], O.S. Abduraimov[1], Sh.B. Erdonov[2], O.T. Mamatqosimov[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Biological Research. 2022. 4(64). 14-21.

[1]Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, 100125, str. Durmon yuli, 32 (Uzbekistan). E-mail: botany@academy.uz

Key words: Linum usitatissimum, introduction, ontogenesis, juvenile, immatur, virginil, generative, rainfed lands, Botanical Garden.

The article studied the growth and development of common flax during periods of ontogenesis in different conditions of the republic: Tashkent (Botanical Garden), Jizzakh (Sh.Rashidov and Zaamin districts) and Navoi (Khatirchi) regions. The studies revealed latent (se), virginal (v) and generative (g) periods of plant ontogeny. As a result of the analysis in the first year of the introduction study of plants, the plants went through a full cycle of growth and development, the transition to the generative stage and, consequently, the process of fruiting and seed formation.

To date, the creation of plantations of Nigella sativa, Linum usitatissimum, Elwendia persica, which are in high demand all over the world and directly in our country, and the development of their effective methods and the elimination of the above problems in the production of export products, to increase imports.

Biomorphological features of bundles in ontogeny were studied in the works of A.I.Rudenko (1950) studied methods. When determining the morphological characteristics of a plant, Al.A. Fedorov (1986), when analyzing the morphology of guling Z.G.Bespalov (1965), when determining seed fertility in the laboratory of the methodological manual of T.T.Rakhimova (2009) was used.

According to the results obtained in the first year of the introduction study of flax, the plant goes through a full cycle of growth and development, the transition to the generative stage, which in turn leads to the process of fruiting and the process of seed formation. The average growing season in arid lands of the plant is 134-138 days, and in the conditions of the Botanical Garden - 140-145 days. In general, the flowering of flowering plants occurs when the plant is exposed to various environmental factors, namely the relative humidity of the air, i.e., an average of 50-51% in the Botanical Garden and an average of 40-45% in rainfed areas. That is, depending on external factors (relative humidity), annual plants (namely, the studied species) directly affect the shortening and lengthening of the flowering phase.

References:

1. Rudenko, A.I. (1950). *Opredelenie faz razvitiya selskohozyajstvennyh rastenij* [Determination of the phases of development of agricultural plants]. Moscow: Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody.

2. Fedorov, Al.A., Artyushenko, Z.T. (1986). *Atlas po opisatelnoj morfologii vysshih rastenij. Plod* [Atlas of descriptive morphology of higher plants. Fruit]. Leningrad: Nauka.

3. Bespalova, Z.G. (1965). Sutochnaya ritmika cveteniya i plodonosheniya nekotoryh rastenij centralnogo Kazahstana [Daily rhythm of flowering and fruiting of some plants of central Kazakhstan]. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody.* Vol.70. Pp. 47–60.

4. Rahimova, T.T. (2009). *O'simliklar ekologiyasi va fitotsenologiyasi* [Plant ecology and phytocenology]. Toshkent.

5. Borisova, I.V. (1972). Sezonnaya dinamika rastitel'nogo soobshchestva [Seasonal dynamics of the plant community]. *Polevaya geobotanika*. Leningrad: Nauka. Vol. 4. Pp. 5–94.

6. Beydeman, I.N. (1974). *Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitelnyh soobshchestv* [Methodology for studying the phenology of plants and plant communities]. Novosibirsk: Nauka.

7. Shcherbakov, V.G, Lobanov, V.G. (2003) *Biohimiya i tovarovedenie maslichnogo syrya* [Biochemistry and commodity science of oilseed raw materials]. Moscow: Kolos.

8. Cross, R.H., Mckay, S.A.B., McHughen, A.G., Bonham-Smith, P.C. (2003). Heat stress effects on reproduction and seed set in *Linum usitatissimum* L. (flax) *Plant Cell Environ*. Vol. 26. Pp. 1013-1020.

9. Vakula, S.I., Koren, L.V., Ignatovets, O.S., Titok, V.V., Xotileva, L.V. (2009). Ekologo-geneticheskie aspekty produktivnosti i kachestva sortov l'na maslichnogo (*Linum usitatissimum* L.). [Ecological and genetic aspects of productivity and quality of oil flax varieties (*Linum usitatissimum* L.)]. *Genetika populyacij i evolyuciya*. Vol. 7. Issue 4. Pp. 14-22.

10. Amit, J. Jhala and Linda, M. (2010). Hall Flax (*Linum usitatissimum* L.): Current Uses and Future Applications. *Australian Journal of basic and Applied Sciences.* 4(9). Pp. 4304-4312.

11. Mankowski, J., Pudelko, K., Kolodziej, J. (2013). Cultivation of Fiber and Oil Flax (*Linum usitatissimum* L.) in No-tillage and Conventional Systems. Part I. Influence of No-tillage and Conventional System on Yield and Weed Infestation of Fiber Flax and the Physical and Biological Properties of the Soil. *Journal of Natural Fibers*. Vol. 10. Pp. 326–340.

12. Shim, Y.Y., Gui, B., Arnison, P.G., Wang, Y., Reaney, M.J.T. (2014). Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) bioactive compounds and peptide nomenclature: A review. *Trends in Food Science & Technology*. Vol. 38. Issue 1. Pp-5-20.

13. Brunsek R., Butorac J., Augustinovic Z., Pospisil M. (2022). Effect of Nitrogen on the Properties of Flax (*Linum usitatissimum* L.). Plants and Fibres. *Polymers*. Vol.14. Issue 558. Pp. 1-10.

Муаллифлар ҳақида маълумот:

МАХМУДОВ Азизбек Валижонович – биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), ЎзР ФА Ботаника институти Ўсимликлар популяцион биологияси ва экологияси лабораторияси катта илмий ходими. E-mail: azizbek.mahmudov@inbox.ru

АБДУРАИМОВ Озодбек Султонқулович – биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), ЎзР ФА Ботаника институти Ўсимликлар популяцион биологияси ва экологияси лабораторияси мудири, катта илмий ходим. E-mail: ozodbek88@mail.ru

ЭРДОНОВ Шерзод Бобоқулович – Тошкент Ботаника боғи Доривор ўсимликлар интродукцияси лабораторияси кичик илмий ходими. E-mail: erdonovsherzod@mail.ru

МАМАТҚОСИМОВ Одилбек Тўраевич – ЎзР ФА Ботаника институти Ўсимликлар популяцион биологияси ва экологияси лабораторияси кичик илмий ходими. E-mail: odilbek.mamatqosimov.90@bk.ru