

Dr Милорад Мијушковић
Завод за унапређивање пољопривреде
Титоград

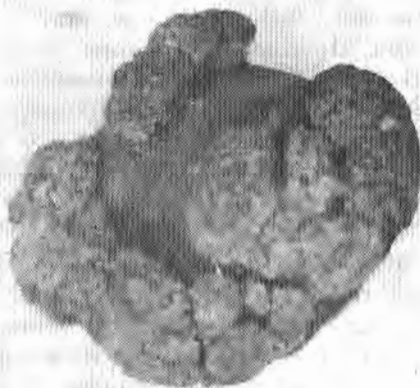
Појава рака кромпира у Црној Гори

Средином септембра 1968. године Завод за унапређивање пољопривреде у Титограду добио је од Земљорадничке задруге у Лијевој Ријеци један гомољ кромпира са неуобичајеним израсталима, који је у Задругу донио један сељак из села Слацког. Микроскопским прегледом утврђено је да се ради о раку кромпира, на што је већ и спољни изглед послате кртоле упућивао. Послије тога су стручне екипе прегледале терен у планинском дијелу Црне Горе. Рак кромпира је нађен у већини села на подручју Мјесне канцеларије у Лијевој Ријеци (Мало Слацко, Велико Слацко, Лопате, Јаблан, Мочила, Крушевица, Мали Ступ, Леваја, Дјединице, Душке, Кркор) и у Увачу (општина колашинска), на надморској висини 900 — 1200 m. Иако је болест нађена на релативно широком подручју, ипак, с обзиром на то што су њиве у овом планинском крају врло мале и растурене, укупна површина на којој је ове године нађен рак кромпира износи свега око 20 ha. Треба рачунати са најмање још толико заражене површине на којој ове године кромпир није сађен.

Према казивању пољопривредника из овог подручја, рак кромпира је запажен још прије 3—5 година. Нико, међутим, овој појави није придавао потребну пажњу, јер се рачунало да се ради о некој случајној и пролазној појави, везаној за временске прилике. Тек када су штете постале тако значајне да су произвођачи кромпира са овог терена на неким њивама имали тако јак напад болести да им се није исплатило да кртоле уопште ваде из земље и када су морали да напусте производњу кромпира на неким, иначе врло погодним њивама, тада су о појави болести обавијестили задругу.

Као што је познато, рак кромпира, најопаснију болест ове важне културне биљке, изазива паразитна гљивица *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. У Европи је болест по први пут запажена на кромпиру прије неких 100 година, иако би, према *Војнанском* (1) као годину открића требало узети 1888, када је забиљежена у Чехословачкој. Од тада се проширила и у друге земље, нарочито средње, источне и сјеверне Европе. У нашој земљи рак кромпира је први пут са сигурношћу утврђен 1954. године у селу Планини код Јесеница (Словенија) а годину дана касније и у више села у подножју Жумберка у Хрватској. Лијева Ријека (и њена околина) била би треће мјесто у нашој земљи гдје је болест до сада откривена.

С обзиром на приличну изолованост овог подручја и чињеницу да је кромпир овдје већ више од сто година најважнија ратарска култура и да се све до прије неколико година рак није појављивао, оправдано је претпоставити да је он овдје унијет са стране, путем сјемена. Прије неколико година сјеменски кромпир је, наиме, преко тамошње задруге набављан и дијељен задругарима. Тада су се у овом подручју почеле да гаје и неке нове сорте, које данас заузимају значајно мјесто у сортименту. Сјеме је, вјероватно, потицало из Пољске или Холандије. Сада се ради на томе да се тачно утврди поријекло кромпира и да се провјери да ли је од истог континента упућиван и у друге наше крајеве.



Сл. 1. — Кромпир нападнут раком (*Synchytrium endobioticum*)
Synchytrium endobioticum: galle développée sur un tubercule de pomme de terre

Симптоми болести

Најочитији и најзначајнији симптоми рака кромпира јављају се на кртолама, столонима и подземном дијелу стабљике у облику брадавичастих, набораних, хрпавих и сунђерастих израстлина — тумора, различите величине, које подејећају на цваст карфиола. (Сл. 1) Ове израстлине су у почетку бјелкасте или жућкастозелене, а касније постају мрке, црвенкасте или љубичасте. Код осјетљивих сорти израстлине могу покрити и читаву површину кртоле и претворити је у безобличну квргаву масу. Брзина настајања и величина израстлина зависи од тога да ли је паразит захватио млади гомољ или већ одрасли, као и од сорте кромпира, односно од њене реакције на заразу. Има сорти које су веома осјетљиве док су друге сасвим или скоро сасвим отпорне. Израстлине су подложне труљењу. Трулеж може захватити и здрава ткива, тако да највећи дио кртола иструне у земљи, нарочито ако је љето кишовито. Треба, међутим, напоменути да коријен кромпира не бива никад нападнут, те се биљка нормално развија и најчешће се, споља гледано, не може ни примијетити да је болесна. Надземни дијелови кромпира, тј. стабљике, лишће и цвјетови врло су ријетко нападнути.

Биологија узрочника болести

Узрочник рака кромпира, *Synchytrium endobioticum*, спада у класу *Archimyceteeae* (ред *Muxochytridiales*) која се одликује одсуством диференциране мицелије. Развој ове гљивице, нешто упростијено приказан, изгледа овако:

Из једне године у другу одржава се помоћу тзв. зимских спорангија које се стварају у површинским ткивима брадавичастих израштаја. Спорангије су лоптасто-угластог облика, пречника 50—70 микрона, жутокрке боје, обавијене са три мембране. Када се израстлине на кромпиру у земљи распадне, спорангије се ослобађају, клијају, у води и дају велики број зооспора, које на прољеће обнављају заразу. Зооспоре продиру у кртоле преко окаца, пупољака и столона. Усљед надражаја који паразит изазива, ћелије у нападнутим органима почињу да се врло брзо множе, те тако настају тумори. У нападнутим ћелијама гљивица ствара љетње спорангије; оне убрзо ослобађају велики број покретних спора које су у стању да заразе друге дијелове гомоља и, овим секундарним заразама, изазову нове израштаје. Ове споре могу се кретати само у води. Паралелно се поново стварају зимске спорангије, које ће на прољеће обновити заразу. Све зимске спорангије, међутим, не клијају одједном. Неке клијају након неколико мјесеци мировања док друге остају у земљишту а да не проклијају ни по 5—6, а некад ни за 10 и више година. Стога

једном заражено земљиште остаје заразно дуги низ година, што веома компликује борбу против овог паразита.

Болест се углавном шири:

— Зараженим кртолама на којима болест није још узела маха, те је ограничена на неколико првих љуспица окца, због чега се и не примјећује да су овакве кртоле заражене. Ово је један од најзначајнијих начина ширења заразе.

— здравим кртолама или кртолама отпорних сорти извађеним из зараженог земљишта. На њима су грудвице земље у којима се често налазе спорангије;

— корама, дијеловима и отпацима кртола које потичу из заражене њиве или из трапова у којима је било зараженог кромпира;

— другим корјенасто-кртоластим биљкама које су гајене на зараженом земљишту (репа, лук и сл.), а на којима има грудвица земље;

— преношењем земље са заражене њиве у друге незаражене алатом, плугом, точковима кола, на ногама људи и животиња;

— путем воде (било за наводњавање или површинским водама код јачих киша);

— стајњаком, ако се стоци даје сирови кромпир, јер проласком кроз пробавне органе животиња спорангије не бивају уништене.

За развој и ширење болести од великог су значаја и климатски и земљишни услови у којима се кромпир гаји. Проучавањима је утврђено да температура и влага знатно утичу на развој узрочника болести. Иако се наводи разних аутора о температурама клијања зимских спорангија и остваривања инфекције доста разликују, ипак се као општи закључак може узети да у крајевима гдје су љета јако топла и сува а зиме благе, паразит неће причинити знатније непосредне штете. Напротив, у планинским и припланинским предјелима, у крајевима гдје су зиме дуге, а у току љетних мјесеци ипак падне довољно кише, паразит се не сметано развија. То се најчешће дешава на надморској висини изнад 400 m, а поготово између 600 и 1000 m. У извјесним крајевима Црне Горе није, међутим, ријетко да и на тим надморским висинама љета буду веома сушна. У таквим годинама развој паразита неће бити онако интензиван као што је, нпр., био 1968. године са изузетно кишним љетом. Број кишних дана у јуну, јулу и августу значајнији је од укупне количине падавина у дотичном крају.

Еколошки и други услови за развој паразита

Еколошке услове развоја *S. endobioticum* детаљно је проучавао Војпански (1) у Чехословачкој. Према овом аутору,

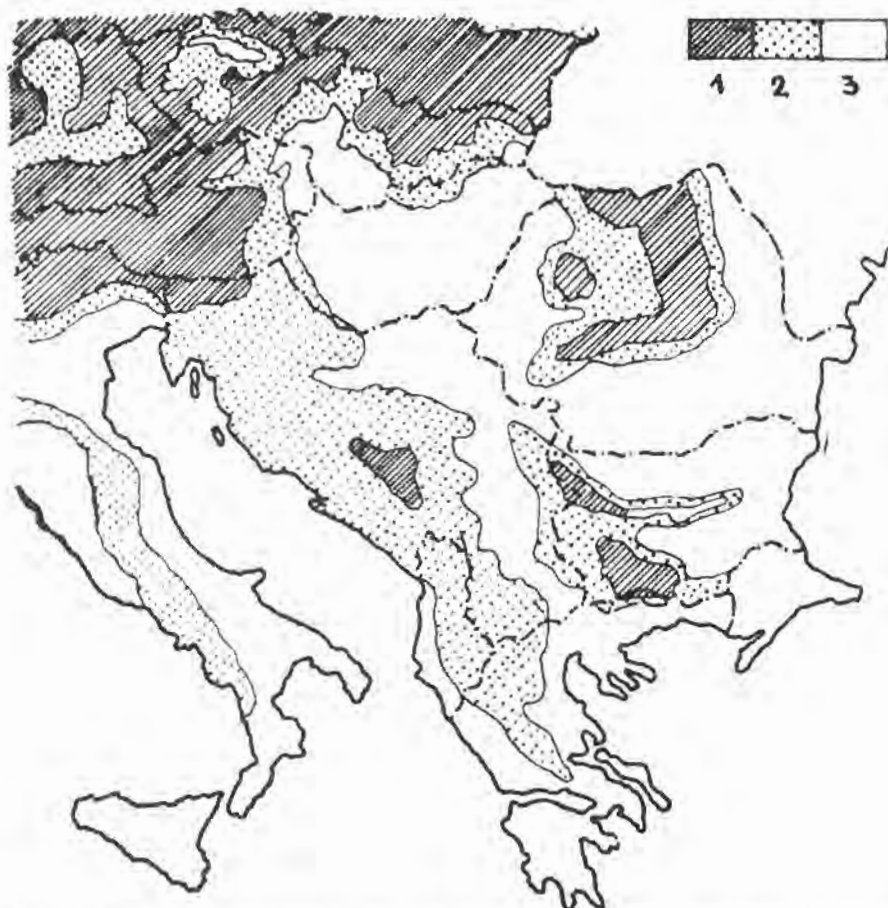
у континенталним предјелима паразитна гљивица ће се најбоље развијати тамо гдје су средње годишње температуре испод 8°C, средње јулске испод 18°C, гдје је зима дуга и хладна са 160 или више дана са температуром испод 5°C, тамо гдје је средња годишња количина падавина најмање 700—800 mm и то распоређених тако да претежан дио падне љети, од чега у јулу најмање 90 mm.

У топлијим предјелима, гдје су зимске температуре довољно високе за клијање спорангија у вријеме кад у земљишту нема кромпира, велики број њих на овај начин пропада. Високе љетне температуре такође могу негативно дјеловати на развој паразита.

На основу проучавања екологије узрочника рака и садашње распрострањености ове болести у Европи, Војнaнскy (1) је дао прогнозу распрострањености ове болести. Он је Европу подијелио у три подручја: повољно, мање повољно и неповољно за појаву и развој узрочника рака. Према овој прогнози, *S. endobioticum* би нашао повољне услове развоја у Централној Европи, јужном дијелу Скандинавије а у нашој земљи у сјеверозападној Словенији, сјевероисточном дијелу Црне Горе и тремећи Црне Горе, Србије и Босне и Херцеговине (Сл. 2). Неповољни услови за развој рака у нашој земљи постојали би у Војводини, Поморављу и Повардарју. У свим осталим крајевима Југославије услови за развој паразита били би средње повољни.

Карта Војнaнског је рађена у врло малој размјери, те је због тога недовољно детаљна и недовољно прецизна. Могло би се узети да повољни услови за развој *S. endobioticum* постоје у нешто ширем подручју у Црној Гори. То се нарочито односи на Горње Полимље. При овоме треба имати у виду орографију Црне Горе и чињеницу да су метеоролошке станице обично смјештене у већим насељима, која се, опет, најчешће налазе у долинама. Околни предјели обично имају већу надморску висину, а кромпир се углавном гаји на тим вишим положајима. С друге стране, базен Скадарског језера и приобални појас (и поред велике количине укупних годишњих падавина) свакако би прије спадао у рејон неповољан за развој рака кромпира, бар у мјери у којој је то неки од предјела означених на карти Војнaнског.

На развој паразита могу утицати и неки други фактори, али у много мањој мјери него температура и влажност. Тако, на неким типовима земљишта болест се јаче развија него на другим. Плодна земљишта, поготово ако оскудијевају у кречу, погодна су за развој паразита. Други доста важан фактор који може утицати на степен заразе јесте плодоред. У планинским предјелима Црне Горе кромпир се на истој њиви гаји сваке друге године, (понегдје и више година узастопно), те се тако у земљишту може одржати велики број спорангија. Утврђено је, међутим, да извјесне биљке својим коријеном луче материје које спрјечавају њихово клијање. Ако у близини нема кромпира, исклијале споре угибају те се тако њива брже ослобађа узрочника болести. Од биљака које се у на-



Сл. 2. — Погодност појединих крајева југоисточне Европе за развој *S. endobioticum* (према Војнањском): 1 — погодне области; 2 — мање погодне области; 3 — непогодне области

Convenance des régions de l'Europe de Sud-Est au développement de *S. endobioticum* (d'après Војнањский) 1 — région propice; 2 — région moins convenable; 3 — région inconvenante

шим планинским предјелима гаје такве би биле, нпр., купус, кукуруз, раж, јечам и грашак. Одговарала би и репа, али постоји опасност да се с њом пренесе и заражена земља. Вишегодишње ливаде и луцерка биле би такође погодне јер се њиховим гајењем спречава ширење болести алатом и преношење земље, али због веће забијености и мање количине ваздуха у земљишту спорогиге слабије клијају и дуже остају. Стога се препоручује и утар (2, 3).

Сузбијање рака кромпира

Рак кромпира могуће је непосредно сузбијати помоћу извјесних хемијских средстава, али су те мјере изводљиве само ако се рак појавио на врло ограниченим површинама. Када се појави на нешто ширем подручју, као што је у Црној Гори случај, мора се прибјежавати посредним мјерама борбе, тј. карантинским и агротехничким, нарочито плодореду (о коме је већ било ријечи) и гајењу отпорних сорти.

Карантинске мјере, регулисане законским прописима, подразумијевају ограничења у гајењу кромпира и строгу контролу промета. Оне се морају стриктно спроводити.

Не мање важна мјера је гајење отпорних сорти. Проучавањима вршеним како у нашој, тако и у другим земљама утврђено је да постоји читав низ сорти отпорних према раку кромпира. Међутим, исто тако је утврђено да постоји више биотипова узрочника рака, те сорта кромпира, отпорна према једном биотипу, не мора да буде отпорна и према осталима. Од сорти које се гаје у подручју Лијеве Ријеке само се једна показала отпорном према раку. У току је утврђивање биотипа *S. endobioticum* да би се, поред те сорте, могле произвођачима препоручити и друге, за које се већ зна да су отпорне према дотичном биотипу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bojňanský V.: Ekológia a prognóza rakoviny zemiakov. Slovenska Akadémia vied. Bratislava, 1960.
2. Lušin V.: Rak krompíra — *Synchytrium endobioticum* i ekološki uslovi pojave. Zagreb, 1968.
3. Никитин А. Ю.: Агротехника и рак картофеля. Защита растений, XIII, 9, 1968.

APPARITION DE LA MALADIE VERRUQUEUSE DE LA POMME DE TERRE EN MONTÉNÉGO

par

Dr Milorad Mijušković

Institut d'Agriculture — Titograd

La maladie verruqueuse de la pomme de terre (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Parc.) a été trouvée pour la première fois en Monténégro en 1968, aux environs de Liјеva Rijeka (altit. 900—1200 m), mais il semble qu'elle y était présente depuis 3 à 5 ans.

Après la description des symptômes de la maladie, la biologie et l'écologie du parasite, l'auteur donne quelques observations relatives à la convenance de différentes parties du Monténégro pour le développement du parasite.