

A hús füstöléssel való tartósításának alapjai.

A füstölés az élelmiszertermékek legrégebbi tartósítási módja, mely azon alapul, hogy a fa tökéletlen elégése során antiszeptikus hatású illó vegyületek képződnek. A füstölt áru eltarthatóságát egyrészt a füstanyagok (gyanták, fenolok, formaldehid, kreozol stb.) és az ezzel egy időben bekövetkező vízvesztés biztosítja.

A füstölésre alkalmas füst összetétele.

A füstölésre alkalmazott füst a tökéletlen elégés termékeinek elegyét tartalmazza, mely gázokból, vízgőzből és apró szilárd részekből áll. A kémiai anyagok jellege és mennyisége, továbbá az elégéskor keletkező füst mennyisége függ a füst-adó anyagtól és égési körülményeitől. 450 g bükkfaforgács és 9.4 % nedvességtartalmú fűrészpor elégetésekor nyert füstben a következő anyagokat találjuk (a fa szárazanyagának százalékában):

gyanta	12.2
formaldehid	0.81
magasabb aldehidek	0.27
ketonok	0.91
hangyasav	1.0
ecetsav	4.93
víz és alkohol	60.0

Füstöléskor igen nagy jelentőségűek a fenolok. Jelentékeny részük aromatikusan tulajdonságú, melyek a füstölt árunak különleges illatot adnak.

A füst sűrűsége és magas hőmérséklete lehetővé teszi, hogy a füstreszkek gyorsan koaguláljanak és kicsapódjanak. A füstöt levegővel keverve, a füstreszkek koagulációja és így kicsapódása is lelassul a füst diszperzitási fokának növekedése révén.

A füst tömörsége függ a levegővel való hígítás fokától: minél kisebb a levegő hozzájárás, annál alacsonyabb az égési hőmérséklet és annál több füst képződik. A füst tömörségét a fényáteresztés mértékével állapítjuk meg: a füstöt ritkának nevezzük, ha 7 m távolságból egy 40 wattos villanykörte még a füstön keresztül látni lehet és igen sűrűnek, ha 60 cm távolságból már nem lehet látni.

A hústermékek füstölésére szolgáló kamrában a füst mozgási sebessége 7.5-15 m/perc. Nagyobb mozgási sebesség esetén a füst sokkal egyenletesebben oszlik el és sokkal kisebb a hőmérséklet esés a belépő és kilépő füst között. A füst gyors mozgása a kis súlyú hústermékek füstölésénél célszerű, mert kis sebességnél ezek megéghetnek.

A húskészítmények füstölésére a füst készítéséhez a következő lombos fák fűrészpora szolgálhat:

tölgy,
bükk,
platánfa,
égerfa és
nyírfa (kéreg nélkül).

A tűlevelűek fűrészporát alkalmazni nem szabad, mert abból nagymennyiségű gyanta keletkezik, mely a füstölthúsnak kellemetlen szagot és ízt ad.

A fenoloknak és aldehideknek a hústermékekben való felhalmozódása füstölés alatt jelenleg még kevésbé ismert. Az Ö. H. T. K. I. (V. Maziakin és E. Rogacsevszkája) meghatározták a "Moszkvai" típusú füstölt kolbászban a fenolok és aldehidek felhalmozódását:

- a) 18-20 C° füstölési hőmérsékleten 4 nap alatt,
- b) 33-37 C° hőmérsékleten 24 óra alatt és
- c) 28-32 C° hőmérsékleten 48 óra alatt

Fenolok felhalmozódása a kolbászban füstölés alatt.

--

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a fenol felhalmozódás a legerősebb az első 24 órában, a következő napokban a kolbászba való behatolásuk lassul, mert csökken az anyagok koncentráció különbsége a környező közegben és a termékben. Azonkívül látható, hogy minél magasabbra van elhelyezve a kolbász, annál kevesebb fenolt tartalmaz.

Aldehidek felhalmozódása a kolbászban füstölés alatt.

Az aldehidek, és a fenolok is, a füstölés első 24 órájában halmozódnak fel legerősebben és a felhalmozódás a legmagasabban fekvő kolbászokban a legnagyobb. A kísérletek kimutatták, hogy a kolbászokat

- 33-37 C° -on 24 órán át és
- 20-32 C° -on 48 órán át

füstölve, a fenolok felhalmozódása ugyanaz, mint 18-20 C° hőmérsékleten 4 napon át füstölve. Magas hőmérséklet alkalmazása füstöléskor nagymennyiségű aldehyd felhalmozódását segíti elő. A füst a friss hústermékbe nagyon lassan hatol be, különösen forró füstöltéskor, amikor a megalvadt fehérjekéreg megnehezíti a füstnek a mélybe való behatolását. A húskészítmények füstölés előtti pácolása megváltoztatja az izomszövet kémiai szerkezetét, átjárhatóvá teszi a füst számára, ezért a forró füstölésnél erősebb a füstnek a mélybe való behatolása, mint hidegen. A húst és húskészítményeket általában csak pácolt állapotban füstölik.

A füst baktericid tulajdonságai.

Több kutató megállapította a füstben levő formaldehyd gőzök baktericid hatását. A formaldehyd tartalom a füstben 1.3-2 g/m³ sűrű füstre számítva. A füst egynemű más összetevője is: bizonyos savak, fenolok és gyanták, ugyanolyan baktericid hatásúak, mint a formaldehyd.

Az áru belsejében lévő baktériumokra a füst csak akkor van hatással, ha az árut pácoltan füstölik, J. A. Nikitinszkij és B. Aleev kutatásai szerint füstölés után a húskészítmények közül sterilnek csak a sózott sertéshúst és a sózott sertésszalonnát találták, a sózatlan sertéshús nem volt steril. Egészen steril füstöltárut ritkán lehet találni. Így L. Horovitz - Vlaszov 17 füstölt hal mintából sterilnek csupán hármát talált. Tiszta kultúrában a kórokozó baktériumok a füstöléssel szemben igen érzékenyek. J. A. Nikitinszkij megállapítja, hogy a vegetatív

- B. anthracis és a staphilococcus 2,5 óra füstölés után pusztul el,
- a B. anthracis spórái 18 óra múlva,
- a diftéria egy órai,
- a tuberkulózis bacilus két órai füstölést bírnak el.

Hasonló adatokat kapott több más kutató is és általában megállapítják, hogy a forró füst baktericid hatása nagyobb, mint a hideg.

V. Mazjakin és E. Rogacsev kutatásai is arról tanúskodnak, hogy magasabb füstölési hőfokon a mikroorganizmusok elpusztulása hamarabb megy végbe. A kórokozó baktériumok az élelmiszerekben ellenállóbbak, mint tiszta tenyészetben. A füstölt áruban leggyakrabban a B. subtilis-csoportba és a Gram pozitív coccusok csoportjába tartozó törzseket találunk, ritkábban B.

coli, proteus és más csoportokba tartozókat. A romlott füstölt áruban főként B. proteus vulgaris, B. coli és más mikroorganizmusok találhatók.

Változások a húspan füstöléskor .

A hús füstölésekor fellépő változások főként abban állnak, hogy csökken a hús víztartalma, megváltozik a vegyhatása és a füstgázokból illóanyagok halmozódnak fel.

A "Moszkvai" kolbászban a nedvességtartalom füstöléskor 4 nap alatt 18-20 C°-on átlagosan 12-14% -kal csökken N. Hinaj kísérletei kimutatták, hogy 21 órás 32-33 C°-on történő füstölés mellett a félig füstölt kolbásznál a nedvességvesztés a füstölő 6-ik emeletén 4.8%, 38-43 C°-on 10% volt, a sertés füstöltáru - bacon, sonka, borda és karaj - száradási vesztesége 42-48 C°-on automatikus füstölőben 44 óra füstölési idő alatt 9.8% volt. A vízvesztés függ a füstölésre kerülő hústermékek állapotától, összetételétől, a füstölés időtartamától és a hőmérséklettől ; a veszteség annál nagyobb, minél kisebb a húskészítmény zsírtartalma, minél alacsonyabb a füstölési hőmérséklet és minél hosszabb a füstölési idő. A bacon füstölésénél a formaldehid tartalom 30-50/mg jó d 100 g száraz termékre, ami meggátolja a felületi zsírréteg oxidációját (I.Szmarod,Incev).

Húsfüstölési módszerek.

A füstölés, mint tartósító eljárás a füst és a hő együttes hatásából tevődik össze. Ennek a két tényezőnek megfelelő beállítása az áru füstölési folyamatának hatásosságát, így az áru jó minőségét és minőségváltozás nélküli tárolhatóságát biztosítja. A hústermékek füstölésénél három módszert különböztetnek meg:

szárazhideg ,
szárazforró és a
nedves eljárást.

A szárazhideg füstölésnek azt a módszert nevezik, amikor az árut körülvevő füstgáz + levegőelegy hőmérséklete legfeljebb 22 C°;

szárazforró füstölésen 22 C°-nál magasabb hőmérsékleten való füstölést értünk; végül

nedves füstölésnek azt nevezzük, ha az árut különböző oldatokkal itatjuk át, melyeknek szaga és füstölési hatása azonos az áru ható füstgázok szagával, illetve hatásával. Az élelmiszertermékek nedves füstölésére alkalmazott oldatok lehetnek:

a faecet, a kemencekorom vizes kivonata,
illetve a füstgázok sós oldata,

továbbá különleges füstölő folyadékok, melyeket a fa száraz desztillációja révén nyernek, ha ezeket a továbbiakban kondenzálják és finomítás céljából semlegesítik.

Hideg füstöléskor a hússzövetekben erős szerkezetváltozás nem megy végbe. A hideg füstölés hatása abban áll, hogy a húsrú kiszárad, ennek következtében megnövekszik a sótartalma és a húspan, a füstölőanyagok alkatrészei (fenolok, aldehidek stb.) felhalmozódnak. A zsír nem olvad meg. A forró füstölésnél a kiszáradás jóval lassabb ütemben megy végbe, mivel a felületen a megalvadott fehérjéből kéreg képződik. Ennél az eljárásnál az illóanyagok, különösen aldehidek felhalmozódása, a mikroorganizmusok elpusztulása gyorsabb, a zsír (a sonka, mell, karaj stb.-nél) részlegesen megolvad, a pH viszont úgy hideg, mint a forró füstölésnél majdnem változatlan marad, A nedves füstölés nem adja ugyanazokat az eredményeket és nem is tudja teljesen helyettesíteni a száraz füstölést.

A húskészítményeket vagy az ún. álló '(stacioner) füstölőben, vagy a folyamatos működésű (automatikus) füstölőben füstölik. A füstöt a füstölőkamrában fűrészpont égetve állítják elő, vagy a kamrán kívüli füstölőből, a kondicionált füstöt csatornákon keresztül, ventilátorok segítségével juttatják a kamrákba. Az álló füstölőket egy- vagy többemeletesre építik. A füstölésre kerülő árut a füstaknába beerősített gerendákon több függőleges sorban, elhelyezett kampókra akasztják, vagy a padlón mozgatható felfüggesztő keretekre helyezik.

Jóval tökéletesebb az ún. automatikus füstölő, mely függőleges vagy vízszintes elrendezésű lehet és kereteket vagy kampókat találunk benne. A füst a füstölőkamrába rácsos padlón keresztül jut be, a hőmérséklet betartására a rács alá és a falra helyezett fűtőgázcsövek szolgálnak. A füstölőkamrán kívülről táplált füstölőket azért építik, hogy kondicionálni tudják a gáz - levegőelegyet. A füstölőn kívül elhelyezett füstkamra egy csatornához kapcsolódik, melyben szívó ventilátor van és ugyanebbe torkollik be a külső levegő szállítására szolgáló csatorna. A füstgázok hőmérsékletét, összetételét a recirkuláló elegy mennyiségét és a friss külső levegőt a kondicionáláskor automatikusan szabályozzák. A külső levegőt mossák és szűrik és a megfelelő füstmennyiséggel a ventilátor előtt keverik össze.

A kívülről táplált füstölőnek - mint említettük - az az előnye, hogy kondicionálni lehet a füstgáz + levegőelegyet, másfelől el lehet végezni olyan technológiai folyamatokat is, mint

- a) a húskészítmény felületének előzetes kiszáraitását (a levegőnek füstnélküli áramlását),
- b) a füstölőkamrából való kitárolás előtti lehűtést (a külső levegő áramoltatásával). Az ilyen füstölők megfelelőek, mert a különböző húskészítmények füstölésénél különböző körülményeket lehet beállítani, gazdaságosak, mert szabályozni lehet a füstölési rendszertől függően a füstölésre felhasznált tüzelőanyag mennyiségét.

A húsfüstölés kivitelezése.

A pácolt húskészítmények előkészítése (sonka, lapocka stb.) mosás és szikkasztás után minősítésből, felfüggesztőhurok elhelyezéséből és a felfüggesztésből áll. A borda -,bacon stb. darabok felfüggesztéséhez rozsdamentes fémből készült, különböző számú foggal ellátott fogast lehet használni. A fogakat mindig a húsba és nem a bőrbe, mélyen nyomják be, úgyhogy a bőr ne sérüljön meg. A legkiválóbb minőségű sonkákat és a bőrnélküli darabokat állati hártyákban (összevarrt hólyag), vagy különleges vászonhuzatban célszerű füstölni.

A legeredményesebben az automatikus füstölőn való füstölés, ahol mindegyes darab a füstölő kamra különböző hőmérsékletű és nedvességtartalmú összes zónáin áthalad. Az automatikus füstölő másik előnye az, hogy könnyű kiszolgálni, könnyen lehet az árut bármelyik emeletre be- és kirakni. N. Hinoj kutatásai alapján a moszkvai húskombinát automatikus füstölőjében és 6-emeléses stacioner füstölőjében 37°-40° átlagfüstölési hőmérséklet mellett a hőmérséklet különbség az első és az utolsó emelet között 5-6 C°- volt, a relatív nedvességtartalom különbség pedig 7.15%. Az árut a füstölőkamrában elhelyezve a hőmérsékleti és nedvességtartalombeli különbség miatt a füstölés tartama a különböző zónákban különböző lesz.

A füstölőt az áru berakása előtt felmelegítik. A húsárut berakás után kissé kiszáraitják, ezért a füstölőben a hőmérséklet az első 10 órában 11-12 C°- al magasabb a tulajdonképpeni füstölési hőmérsékletnél. A szárítás után meggyújtjuk a fűrészpont vagy a füstfejlesztőből kezdik meg a kamra füsttel való elárasztását.

A pácolt sertésáruk füstölési időtartamát a darabok súlyától és jellegétől, a pácolás minőségétől és a füstölési hőmérséklettől függően állítják be. A Szovjetunióbeli gyakorlatban a kis súlyú darabok átlagos füstölési hőmérséklete 20-30 C°, a nagy daraboké 30-40 C°, a füstölés időtartama 6-10 óra. Jó minőségű füstölt marhahúsáru készítésére ajánlatos, a füstölés előtt a marhasonkát 37°-43 C°-on 12 órán át kiszáraitani, az után 96 órán át füstölve a hőmérsékletet fokozatosan úgy emelni hogy 40 óra: elteltével 55 C° -t érjen el. A füstölés befejeztével a húskészítményt kirakják a füstölőből és

lehűtés és szárítás céljából szárítókamrába kerül, ahol a levegő hőmérséklete 12-15C° és relatív nedvességtartalma 75%. A szárítás tartama függ a füstöltáru fajtájától, súlyától, minőségétől és további rendeltetésétől. Lehűtés és szárítás után a füstölt áru minőségét ellenőrzik., osztályozzák és csomagolják.

A füstölt árut rövid ideig, 12-10 C° és 75,% relatív nedvesség mellett lehet tárolni, a hosszú tárolás 4-6 C° hőmérsékleten és 75% relatív nedvességtartalom .mellett valósítható meg az áru fajtájától és a minőségtől függően. A füstölt - főtt áru felfüggesztett állapotban 10 napig, a füstölt áru becsomagoltan 3 hónapig és felfüggesztve 6 .hónapig tárolható.

A füstölt sült sertés sonka, borda, karaj gyártása abban áll, hogy e készítményeket forró füstgázokkal kezelik. A sült sertéshús kezelése csak forró levegővel szárítják, melynek során az áru belsejében a hőmérséklet 64-68 C° legyen. A sült sertéshús további kezelésre nem szorul, ez már készétel, sajátos különleges ízzel és illattal, sokkal puhább állománnyal mint a főtt, illetve fűtölt készítmény.

Szerzők:A.A MANERBERGER és E.JU. MIRKIN 1951

Fordító: ALMÁSI ELEMÉR